

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	2001
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Komenda Powiatowa PSP w Rawie Mazowieckiej	1.4 Adres budynku	
	ul. Przemysłowa 2a 96-200 Rawa Mazowiecka PESEL: NIP 8351391786	ul. Przemysłowa 2a - 96-200 Rawa Mazowiecka ŁÓDZKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Instal Projekt Arkadiusz Marcjanik ul. Ks. Jerzego Popieuszki 37A/6 94-053 Łódź 528639762			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Mariusz Maciejewski ul. Jutrzenki 11 95-070 Rąbień Termomodernizacja, audyting i certyfikacja energetyczna budynków		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Rawa Mazowiecka		Data wykonania opracowania	sierpień 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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6173,67	6173,67
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2124,17	2124,17
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	2124,17	2124,17
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
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	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,31	0,31
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	0,48; 0,40; 0,40; 0,55; 0,29; 0,29	0,17; 0,14; 0,16; 0,17; 0,15; 0,15
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,24; 0,34; 0,48; 0,74; 0,48; 0,48; 0,72; 0,73	0,12; 0,13; 0,13; 0,13; 0,13; 0,13; 0,13; 0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,62; 1,63	0,26; 0,25
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 2,50	0,90; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00; 2,00; 1,70; 2,00	1,30; 1,30; 1,10; 2,00
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,91; 1,09	1,91; 0,28
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,68; 0,84; 2,33; 2,71; 1,33; 1,15; 1,70; 2,22; 1,15; 0,29; 1,15	0,68; 0,84; 2,33; 2,71; 0,24; 1,15; 1,70; 2,22; 0,25; 0,29; 0,25
2.2.9.	Ściany na gruncie	0,74	0,19
2.2.10.	Okna wewnętrzne	1,60	0,90
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,00; 2,00	1,30; 2,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	1,779	2,760
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,890

2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,950	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	1,263	1,585
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	10937,73	10937,73/0,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,77	1,77
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4415,83	4415,83
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,72	0,72
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	145,59	128,18
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	6,33	5,05
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	690,71	457,89
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	519,25	204,42
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35,60	28,38
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 ² rok)]	108,68	72,05
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	81,70	32,17
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	25,25	46,01
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]	183,80	125,32
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]	38,10	24,02
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)]	4,54	1,24
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	120,00	120,00
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 ² rok)]	87,30	36,63
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	33,65	6,28
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	58,04	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	322,05	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7,69	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	8,76	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	72390,62	
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
		2309791,89	2841044,03
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	0,00	

	lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	738671,45
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)]	72,72
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]	230979,19
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek 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⁾	
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>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.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu,</p>		

budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

3500000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

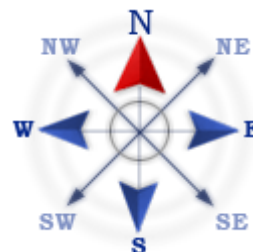
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7530,72 m ³
Kubatura ogrzewania	-	6173,67 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2124,17 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,31 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	804,44 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

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,48; 0,40; 0,40; 0,55; 0,29; 0,29	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,24; 0,34; 0,48; 0,74; 0,48; 0,48	W/(m ² ·K)

Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00; 2,00; 1,70; 2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	2,50	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,62; 1,63	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,91; 1,09	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,68; 0,84; 2,33; 2,71; 1,33; 1,15; 1,70; 2,22; 1,15; 0,29; 1,15	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,74	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	0,72; 0,73	W/(m ² ·K)
Okna wewnętrzne	1,60	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,00; 2,00	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	183,80 zł/GJ	125,32 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	60,00 zł/m-c	60,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	154,28 zł/GJ	103,02 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	60,00 zł/m-c	60,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Pompa ciepła glikol-woda 66%		
Wytwarzanie	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) Inne	$\eta_{H,g} = 3,500$
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 automatycznej miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,820$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,950$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		2,617
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: 2020	
Kocioł gazowy 34%		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,910$
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 automatycznej miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,820$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,950$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,681
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: W roku 2019 zainstalowano pompę ciepła, solary i fotowoltaikę	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Pompa ciepła glikol-woda 40%		
Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	$\eta_{W,g} = 3,000$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		1,785
Kocioł gazowy 35%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$

Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,524
Kolektory słoneczne 4m2 25%			
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$	0,960
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$	0,700
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,571
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		---	MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna wywiewna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex		
Strumień powietrza wentylacyjnego	10937,73		
Krotność wymian powietrza	1,77		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	4415,83		
Krotność wymian powietrza	0,72		

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	Ściany zewnętrzne garażu (słupy) pomiędzy bramami nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Przewiduje się docieplenie od strony zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne części biurowej wybudowane z MAXa nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Przewiduje się docieplenie ich od strony zewnętrznej.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie nie spełnia aktualnych wymagań technicznych dotyczących przenikalności cieplnej. Należy docieplić podłogę.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie nie spełnia aktualnych wymagań technicznych dotyczących przenikalności cieplnej. Należy docieplić podłogę.

Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny w części biurowej budynku pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi w dobrym stanie technicznym, nie przewiduje się jego docieplenia.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny w części garażowej budynku w dobrym stanie technicznym. Nie spełnia aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Planowane docieplenie przegrody.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny części biurowej pod nieogrzewanym poddaszem wymaga docieplenia wełną mineralną.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny części garażowej pod nieogrzewanym poddaszem wymaga docieplenia wełną mineralną.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym nie wymaga termomodernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano termomodernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano termomodernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano termomodernizacji.
Dach	Dach jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanых budynku biurowego nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. Dach przewidziany do termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne części garażowej wybudowane z MAXa nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Przewiduje się docieplenie ich od strony zewnętrznej.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna pomiędzy garażem a budynkiem biurowym nie spełnia wymagań technicznych pod kątem przenikalności cieplnej. Należy wykonać termomodernizację ściany.
Ściana na gruncie	Ściana fundamentowa części biurowej nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Należy odkopać ją od zewnątrz, docieplić odtworzyć izolację oraz zasypać.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne części biurowej od poziomu terenu do poziomu zera nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Przewiduje się docieplenie ich od strony zewnętrznej.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano termomodernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano termomodernizacji.
Strop nad przejazdem	Strop zewnętrzny nad wejściem do budynku oraz na wystającej klatce schodowej od strony wschodniej nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Należy go docieplić od zewnątrz.
Strop przestrzeń G-no	Strop wewnętrzny części garażowej pod nieogrzewaną przestrzenią wymaga docieplenia wełną mineralną.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne facjat strona południowa nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Przewidziana jest ich termomodernizacja.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano termomodernizacji.
Ściana wewn pod oknami	Ściana wewnętrzna na styku z przestrzenią nieogrzewaną. Przewiduje się wykonanie docieplenia ściany.
Ściana wew od str zew	Ściana wewnętrzna w dobrym stanie technicznym. Nie przewidziano

	termomodernizacji.
Dach	Dach jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych nad garażem. Nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. Dach przewidziany do termomodernizacji.
Dach	Dach facjat jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych nad garażem. Nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. Dach przewidziany do termomodernizacji.
Ściana wewn pod oknami	Ściana wewnętrzna na styku z przestrzenią nieogrzewaną. Przewiduje się wykonanie docieplenia ściany.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne facjat strona północna nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Przewidziana jest ich termomodernizacja.
Strop nad przejazdem	Strop nie spełnia aktualnych wymagań izolacyjności cieplnej. Przewidziano docieplenie stropu od wewnątrz.
Okno zewnętrzne OZ	Okna zewnętrzne nie spełniają aktualnych warunków technicznych dotyczących przenikalności cieplnej. Planuje się wymianę okien zewnętrznych na nowe.
Drzwi wewnętrzne DW	Drzwi w dobrym stanie technicznym. Nie podlegają termomodernizacji.
Drzwi wewnętrzne DWzesl.	Drzwi w słabym stanie technicznym. Przewidziano je do wymiany.
Drzwi wewnętrzne DWzesl.	Drzwi nie są planowane do wymiany.
Okno wewnętrzne OWb-g	Okno oddzielające klatkę schodową od sali pamięci nie wymaga termomodernizacji.
Okno wewnętrzne OWb-g	Okno wewnętrzne pomiędzy garażem i pomieszczeniem biurowym jest w złym stanie technicznym. Przewiduje się wymianę okna.
Drzwi zewnętrzne DZB-2	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym, nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Planuje się wymianę na nowe.
Drzwi zewnętrzne DZB-1	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym, nie spełniają aktualnych wymagań przenikalności cieplnej. Planuje się wymianę na nowe.
Drzwi zewnętrzne DZG	Bramy garażowe w złym stanie technicznym. Kwalifikuje się je do wymiany na nowe.
Drzwi wewnętrzne DW	Drzwi wewnętrzne nie są planowane do wymiany.
Okno zewnętrzne OZ	Okna zewnętrzne warsztatu nieszczelne. Przewiduje się ich wymianę.
Okno połaciowe OPZ	Okna dachowe w złym stanie technicznym. Nie spełniają aktualnych wymagań technicznych. Przewiduje się wymianę.
System grzewczy	Pompa ciepła w dobrym stanie technicznym. Urządzenie nie jest przewidziane do wymiany. Kocioł gazowy z roku 1999 mocy 105 kW przewidziany jest do wymiany na nowy.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Istniejąca pompa ciepła w dobrym stanie technicznym. Zamontowana w 2020 roku. Kocioł gazowy z roku 1999 mocy 105 kW przewidziany jest do wymiany na nowy. Kolektory słoneczne w dobrym stanie technicznym, nie przewiduje się ich termomodernizacji;

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA, $\lambda = 0,037 [W/(m \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	183,15m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	183,15m²	
Stopniodni: 3287,15 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,22 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,621	0,301	0,259	0,227
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,62	3,32	3,86	4,40
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,70	3,24	3,78
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	84,31	15,67	13,48	11,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0116	0,0022	0,0019	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	13533,30	13808,28	14015,71
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	451,00	453,00	457,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	101601,41	102051,97	102953,09
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	7,51	7,39	7,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 102051,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Podłoga na gruncie w części budynku biurowego przewidziana do docieplenia styropianem. Wcześniej należy skuć istniejącą posadzkę, zutylizować gruz oraz po dociepleniu ponownie ją odtworzyć. Ze względów technicznych brak możliwości docieplenia posadzki w pomieszczeniach kotła gazowego i dwóch pomieszczeniach pompy ciepła.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Fasoterm 35 - płyta z wełny skalnej, $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	69,28m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	76,50m²	
Stopniodni: 2566,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = 0,63 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,332	0,277	0,239
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,75	3,61	4,18
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,86	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,47	4,26	3,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3228,41	3301,38
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	301,00	302,00
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	28322,60	28416,69
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,77	8,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28416,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,61 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

W celu uciąglenia izolacji termicznej do nakładów przyjęto całą powierzchnię ściany pomiędzy garażem a budynkiem biurowym. Wełnę należy przykleić i przykotwić do ściany oraz wykonać tynk.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, λ= 0,038 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	17,96m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	17,96m²	
Stopniodni: 3667,12 dzień·K/rok	t_{wo}= 19,44 °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	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	25

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,723	0,150	0,126	0,108
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,38	6,65	7,96	9,28
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,26	6,58	7,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,11	0,86	0,71	0,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	648,63	666,36	679,06
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	278,00	280,00	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	6141,67	6185,85	6406,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,47	9,28	9,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6185,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Strop nad wejściem głównym do budynku biurowego oraz pod wystającą częścią klatki schodowej budynku biurowego wymaga docieplenia od zewnątrz oraz zastosowania tynku cienkowarstwowego i tynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 120 mm, λ= 0,038 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	160,80m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	80,40m²		
Stopniodni: 1626,34 dzień·K/rok	t_{WO}= 2,67 °C	t_{ZO}= -11,67 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,741	0,151	0,126
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,35	6,61	7,93
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,26	6,58
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,75	1,71	1,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2865,08	2900,62
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	298,00	300,00

Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	29469,82	29667,60	30162,06
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,29	10,23	10,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 29667,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Należy doizolować strop wełną mineralną od strony przestrzeni nieogrzewanej. Konieczne jest w tym celu zdjęcie dachu nad przestrzenią nieogrzewaną.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Polterm Max - płyta z wełny skalnej, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	522,02m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	617,00m²	
Stopniodni: 2138,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 15,03$ °C	$t_{zo} = 4,78$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	5	10	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,088	0,447	0,282	0,205
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,92	2,24	3,55	4,87
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	1,32	2,63	3,95
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	104,94	43,16	27,17	19,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0058	0,0024	0,0015	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	13879,87	15884,05	16804,50
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	285,00	295,00	305,00
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	216289,35	223878,45	231467,55
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,58	14,09	13,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 223878,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,09 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm
Informacje uzupełniające:
Do powierzchni stropu dodano powierzchnię docieplenia podciągów żelbetowych 95 m ² w celu zapewnienia ciągłości izolacji termicznej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, PANELROCK F, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	14,15m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	14,15m ²	
Stopniodni: 2843,20 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	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	20	25
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,731	0,181	0,144	0,120
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,37	5,54	6,92	8,31
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,17	5,56	6,94
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,54	0,63	0,50	0,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	388,08	403,87	414,38
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	350,00	352,00	355,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	6091,57	6126,38	6178,60
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,70	15,17	14,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6126,38 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,17 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm
Informacje uzupełniające:
Strop nad pomieszczeniem pompy przed wejściem do budynku wymaga docieplenia. Planowane docieplenie od strony wewnętrznej. Na koszt wpływa trudność docieplenia w istniejącym pomieszczeniu technicznym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 50, $\lambda = 0,035$

		[W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As		60,89m²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak		60,89m²
Stopniodni: 3160,68 dzień·K/rok	t _{wo} = 18,11 °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	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,551	0,191	0,172	0,157
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,81	5,24	5,81	6,39
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R (m ² K)/W	---	3,43	4,00	4,57
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	9,16	3,17	2,86	2,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok	---	1286,91	1325,97	1358,04
Cena jednostkowa usprawnienia K _j zł/m ²	---	343,00	345,00	355,00
Koszty realizacji usprawnienia N _U zł	---	25690,57	25840,37	26589,37
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,96	19,49	19,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25840,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,49 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styroduru. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i odtworzeniu wykładziny ceramicznej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, λ= 0,031 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As		290,68m²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak		290,68m²
Stopniodni: 3625,90 dzień·K/rok	t _{wo} = 19,26 °C	t _{zo} = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant	Wariant	Wariant

		1	1.1	1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,405	0,158	0,143
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,47	6,34	6,99
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,87	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	36,84	14,36	13,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0018	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4972,21	5138,32
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	305,00	307,00
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	109049,24	109764,32
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,93	21,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 109764,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,36 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styropianu. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i ułożeniu tynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm, λ= 0,038 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	106,50m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	106,50m ²		
Stopniodni: 3802,28 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,29 °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	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,475	0,164	0,135
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,10	6,11	7,43

Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,01	5,33	6,65
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,62	5,72	4,71	4,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0007	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2338,51	2465,69	2554,49
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	475,00	480,00	510,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	62224,03	62879,02	66808,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,61	25,50	26,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 62879,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Część dachu, która jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych budynku biurowego nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. W celu jego docieplenia konieczne jest zdjęcie części połaci dachowej oraz sufitu podwieszanego od środka budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 50, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	96,79m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	96,79m²	
Stopniodni: 3292,37 dzień·K/rok	t_{wo} = 19,12 °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	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,740	0,209	0,187
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,35	4,78	5,35
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,43	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,38	5,76	5,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3023,80	3100,90
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	667,00	670,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	79408,30	79765,46

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,26	25,72	25,41
-------------------------	------	-----	-------	-------	-------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 79765,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Do kosztów docieplenia dodano koszty robót ziemnych oraz odtworzenia terenu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm, $\lambda = 0,038 [W/(m \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	76,12m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	76,12m²	
Stopniodni: 3802,28 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	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,479	0,164	0,135
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,09	6,10	7,42
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,01	5,33
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,98	4,10	3,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1689,11	1780,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	485,00	490,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	45409,39	45877,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,88	25,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45877,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Część dachu, która jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych pomieszczeń nad garażem nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. W celu docieplenia dachu konieczne jest zdjęcie części połaci dachowej oraz sufitu podwieszanego od środka budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	76,18m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	76,18m ²	
Stopniodni: 3802,28 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	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	20	25
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,479	0,164	0,135	0,114
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,09	6,10	7,42	8,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,01	5,33	6,65
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	11,99	4,10	3,37	2,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0015	0,0005	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1690,44	1781,82	1845,58
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	485,00	490,00	505,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	45445,18	45913,69	47319,21
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	26,88	25,77	25,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45913,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Część dachu, która jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych pomieszczeń nad garażem nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. W celu jego docieplenia konieczne jest zdjęcie części połaci dachowej oraz sufitu podwieszanego od środka budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 120 mm,

		$\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};$	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s		23,70m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k		23,70m²	
Stopniodni: 3802,28 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	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,290	0,165	0,152	0,140
Opór cieplny R (m ² K)/W	3,44	6,07	6,60	7,13
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,63	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,26	1,28	1,18	1,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	255,05	267,86	278,77
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	300,00	303,00	306,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	8745,30	8832,75	8920,21
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	34,29	32,98	32,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8832,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,98 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian facjaty po stronie północnej. Konieczne będzie zdjęcie blachy i deskowania oraz ich odtworzenie po dociepleniu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 120 mm, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};$	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	16,46m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	16,46m²	
Stopniodni: 3802,28 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	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,290	0,165	0,152	0,140
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,44	6,07	6,60	7,13
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,63	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,57	0,89	0,82	0,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	177,14	186,04	193,62
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	300,00	303,00	306,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	6074,11	6134,85	6195,59
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,29	32,98	32,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6134,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,98 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian facjaty po stronie południowej. Konieczne będzie zdjęcie blachy i deskowania oraz ich odtworzenie po dociepleniu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 035 PARKING, λ= 0,035 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	529,57m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	529,57m²		
Stopniodni: 591,37 dzień·K/rok	t_{wo}= 5,86 °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	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,627	0,288	0,247
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,61	3,47	4,04
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,86	3,43

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,03	7,79	6,69	5,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0223	0,0039	0,0034	0,0030
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7116,95	7255,00	7358,87
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	505,00	507,00	510,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	328942,72	330245,47	332199,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	46,22	45,52	45,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 330245,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Podłoga na gruncie w części budynku garażowej przewidziana do docieplenia styropianem. Wcześniej należy skuć istniejącą posadzkę, zutylizować gruz oraz po dociepleniu ponownie ją odtworzyć. Posadzka musi być przygotowana pod ruch ciężki.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, λ= 0,031 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	241,46m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	241,46m²	
Stopniodni: 1337,60 dzień·K/rok	t _{WO} = 9,21 °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	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,405	0,176	0,158	0,143
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,47	5,70	6,34	6,99
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,23	3,87	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,29	4,90	4,40	3,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0012	0,0011	0,0010
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1461,23	1523,66	1574,57
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	283,00	285,00	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	84050,16	84644,15	86129,14
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	57,52	55,55	54,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 84644,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 55,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styropianu. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i ułożeniu tynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	60,39m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	60,39m²	
Stopniodni: 472,28 dzień·K/rok	$t_{w0} = 5,32$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,477	0,188	0,168	0,151
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,10	5,32	5,97	6,61
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,23	3,87	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,18	0,46	0,41	0,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0007	0,0003	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	158,06	164,33	169,38
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	280,00	282,00	285,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	20799,18	20947,74	21170,59
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	131,59	127,47	124,99

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20947,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 127,47 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styropianu. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i ułożeniu tynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-PZ-I grubość 140 mm, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	253,51m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	253,51m ²	
Stopniodni: 300,58 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,12$ °C	$t_{zo} = -13,52$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	183,80	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,344	0,150	0,126
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,91	6,66	7,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,75	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,27	0,99	0,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0012	0,0010
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	292,46	312,06
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	247,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	77017,35	77952,79
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	263,34	249,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 77952,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 249,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Strop wewnętrzny zostanie doizolowany wełną mineralną. Trudny dostęp i transport materiałów na strych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	21,60m ²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	33,50m ²

Stopniodni: 71,08 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -15,00$ °C
--------------------------------------	---------------------	----------------------

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,154	0,286	0,248	0,220
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,87	3,50	4,02	4,55
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R (m ² K)/W	---	2,63	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,15	0,04	0,03	0,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0009	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok	---	23,37	24,00	24,47
Cena jednostkowa usprawnienia K _j zł/m ²	---	418,00	420,00	425,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u zł	---	17223,69	17306,10	17512,12
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	736,86	721,21	715,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17306,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 721,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Ściana murowana pod oknami facjat. Planuje się wykonanie jej docieplenia od strony przestrzeni nieogrzewanej. Konieczne jest do tego zdjęcie części połaci dachowej od okna facjakt w dół. W celu uciąglenia izolacji przyjęto docieplenie ściany na całej długości części garażowej budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, λ= 0,038 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	16,05m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	33,50m²	
Stopniodni: 71,08 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -15,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00

Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,154	0,286	0,248	0,220
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	3,50	4,02	4,55
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,63	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,11	0,03	0,02	0,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	17,37	17,84	18,19
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	418,00	420,00	425,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	17223,69	17306,10	17512,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	991,35	970,30	962,69

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17306,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 970,30 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Ściana murowana pod oknami facjat. Planuje się wykonanie jej docieplenia od strony przestrzeni nieogrzewanej. Konieczne jest do tego zdjęcie części połaci dachowej od okna facjakt w dół. W celu ucięcia izolacji przyjęto docieplenie ściany na całej długości części garażowej budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm, λ= 0,038 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	137,48m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	137,48m²	
Stopniodni: 27,13 dzień·K/rok	t_{wo}= 19,47 °C	t_{zo}= -13,85 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	183,80	125,32	125,32	125,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	60,00	60,00	60,00	60,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,237	0,146	0,122	0,105
Opór cieplny R	(m ² K)/W	4,23	6,86	8,17	9,49
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,63	3,95	5,26
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,08	0,05	0,04	0,03

Zapotrzebowanie na moc ciepłą q MW	0,0011	0,0007	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	8,13	9,07	9,76
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	215,00	220,00	227,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	36356,90	37202,41	38386,13
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	4474,08	4099,85	3933,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37202,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4099,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Strop zostanie doizolowany wełną mineralną. Trudny dostęp i transport materiałów na strych.

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 DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 37,78 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 4,50m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 4,50m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 4,50m²

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

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

Stopniodni: 2749,47 dzień·K/rok $\theta_i = 15,58$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	73,20	1,39
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q MW	0,0009	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	15132,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	4000,00

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	22140,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22140,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,46 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Drzwi z korytarza pomieszczeń sypialnych do ześlizgu. Urzywane podczas akcji PSP w celu szybkiej komunikacji do garażu. Podczas wymiany docieplenie ścian pomieszczenia ześlizgu.

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 **1703,55** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **178,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **178,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **178,94**m²

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

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **3562,54** dzień·K/rok $\theta_i = 19,24$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _f		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	173,31	49,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0368	0,0290
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	26076,72
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	330151,68

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 330151,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,66 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **79,82** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,91**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,91**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,91**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: **3731,20** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,31	1,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	962,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	18101,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18101,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,80 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Oby wymienić okna dachowe konieczny jest demontaż starych i obrobienie nowych od wewnątrz i od zewnątrz.

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

Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **22,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,96**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,96**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,96**m²

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

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

Stopniodni: **2843,20** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,94	1,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	353,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12177,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12177,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,40 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **14,89** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,52**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,52**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,52**m²

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

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

Stopniodni: **2843,20** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c _m	1,35	1,00	
Współczynnik c _r	1,20	1,00	
Współczynnik a	---	---	
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,62	1,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	314,63
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10824,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10824,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,40 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$) Modernizacja systemu wentylacji U= 1,30
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 367,99 m ³ /h Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 10,54 m ² Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 10,54 m ² Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 10,54 m ² Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00 Stan istniejący: --- Stopniodni: 1955,20 dzień·K/rok $\theta_i = 12,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c_m	---	---
Współczynnik c_r	---	---
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,56	1,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0047	0,0043
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	412,87
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	19446,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	47,10

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19446,30 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,10 lat
Modernizacja systemu wentylacji U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **179,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,61**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,61**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,61**m²

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

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **401,20** dzień·K/rok $\theta_i = 5,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c_m	---	---	---
Współczynnik c_r	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,20	0,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	18,72
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6660,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	355,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6660,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 355,86 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10154,62** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **208,25**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **208,25**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **208,25**m²

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

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **535,21** dzień·K/rok θi = **5,60** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	210,72	210,72
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	36,00	36,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	30,00	30,00
Współczynnik c _m		---	---
Współczynnik c _r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,37	10,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1284	0,0456
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1230,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	384221,25
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	125000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	413,67

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 509221,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 413,67 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Bramy garażowe są w złym stanie technicznym. Przewiduje się wymianę na nowe jako uciąglenie izolacji przegrody zewnętrznej ścian budynku.

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
Liczba użytkowników L_i	8,00	8,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,062	0,062
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	45,00	45,00
Liczba dni użytkowania t_{uz} [dni]	365,00	365,00
Czas użytkowania w ciągu doby τ [h]	24,00	24,00
Sprawność źródła ciepła	1,263	1,585
Sprawność przesyłu	0,700	0,700
Sprawność akumulacji ciepła	0,850	0,850
Współczynnik nierównomierności N_h	5,61	5,61
Zużycie w ciągu doby G_d [m ³ /d]	0,50	0,50
Zużycie średnie godzinowe $G_{h, \text{sr}}$ [m ³ /h]	0,03	0,02
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	35,601	28,377
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0063	0,0050

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	154,28	103,02
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	60,00	60,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	2920,97
Koszt modernizacji N_u [zł]	---	15375,00
SPBT [lat]	---	5,26

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Zakup i montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego	15375,00
---	---
Suma:	15375,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Pompa ciepła glikol woda 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	

Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

Kocioł gazowy kondensacyjny 15%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

Kolektory słoneczne 4m2 25%	
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]	183,80	125,32
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	60,00	60,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	690,71	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1456	
Sprawność systemu grzewczego	1,330	2,240
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	69437,23
Koszt modernizacji [zł]	---	530007,00
SPBT [lat]	---	7,63

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 $\eta_{H,g}$	2,760

Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, 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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,240

*) - 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]
Wymiana ogrzewania grzejnikowego na podłogowe w części biurowej budynku	268632,00
Wymiana ogrzewania grzejnikowego na podłogowe w części sypialni nad garażem	166050,00
Wymiana grzejników w garażu	49200,00
Zakup i montaż nowego gazowego kotła kondensacyjnego o mocy około 100 kW	46125,00
Suma:	530007,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła glikol-woda 86%	
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	...

Kocioł gazowy 14%	
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	...

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 DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00 zł	1,46
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00 zł	5,26
3.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97 zł	7,39
4.	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69 zł	8,61
5.	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85 zł	9,28
6.	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60 zł	10,23
7.	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68 zł	12,66
8.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45 zł	14,09
9.	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38 zł	15,17
10.	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66 zł	18,80
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37 zł	19,49
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32 zł	21,36
13.	Modernizacja przegrody Dach	62879,02 zł	25,50
14.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46 zł	25,72
15.	Modernizacja przegrody Dach	45877,52 zł	25,77
16.	Modernizacja przegrody Dach	45913,69 zł	25,77
17.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75 zł	32,98
18.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85 zł	32,98
19.	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00 zł	34,40
20.	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00 zł	34,40
21.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47 zł	45,52
22.	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30 zł	47,10
23.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15 zł	55,55
24.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74 zł	127,47
25.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79 zł	249,80
26.	Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6660,45 zł	355,86
27.	Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	509221,25 zł	413,67
28.	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10 zł	721,21
29.	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10 zł	970,30
30.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	37202,41 zł	4099,85
	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00	7,63

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79
26	Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6660,45
27	Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	509221,25
28	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10
29	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10
30	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	37202,41
31	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2841044,03

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79
26	Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6660,45
27	Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	509221,25
28	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10
29	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10
30	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2803841,62

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79
26	Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6660,45
27	Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	509221,25
28	Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami	17306,10
29	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2786535,52

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97

4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79
26	Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6660,45
27	Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	509221,25
28	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2769229,42

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68

8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79
26	Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6660,45
27	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2260008,17

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02

14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	77952,79
26	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2253347,72

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00

21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	20947,74
25	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2175394,93

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	84644,15
24	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2154447,19

Wariant 9		
-----------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	19446,30
23	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2069803,03

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38

10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	330245,47
22	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		2050356,73

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'	10824,00
21	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00

Całkowity koszt	1720111,27
-----------------	------------

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'	12177,00
20	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1709287,27

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38

10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6134,85
19	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1697110,27

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8832,75
18	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1690975,42

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00

2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja przegrody Dach	45913,69
17	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1682142,67

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja przegrody Dach	45877,52
16	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1636228,98

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	79765,46
15	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1590351,46

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja przegrody Dach	62879,02
14	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1510585,99

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	109764,32
13	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1447706,98

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	25840,37
12	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1337942,66

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00

3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja przegrody OPZ 'Wentylacja grawitacyjna'	18101,66
11	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1312102,29

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6126,38
10	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1294000,63

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	223878,45
9	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1287874,24

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	330151,68
8	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		1063995,79

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no	29667,60
7	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		733844,11

Wariant 26		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	6185,85
6	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		704176,51

Wariant 27		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00

3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna	28416,69
5	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		697990,66

Wariant 28		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	102051,97
4	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		669573,97

Wariant 29		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	15375,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		567522,00

Wariant 30		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'	22140,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		552147,00

Wariant 31		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	530007,00
Całkowity koszt		530007,00

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]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,1456	690,71	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	26,00	0,31
1	0,1282	457,89	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	17,53	0,31
2	0,1286	461,90	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	17,62	0,31
3	0,1290	465,56	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	17,70	0,31
4	0,1296	470,48	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	17,81	0,31
5	0,1328	478,57	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	17,82	0,31
6	0,1354	478,57	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	17,82	0,31
7	0,1369	492,84	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	18,12	0,31
8	0,1373	493,70	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	18,19	0,31
9	0,1385	499,37	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	18,48	0,31
10	0,1292	501,30	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	18,48	0,31
11	0,1292	500,96	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,54	0,31
12	0,1293	501,57	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,54	0,31
13	0,1294	502,26	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,54	0,31
14	0,1294	502,80	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,55	0,31
15	0,1295	503,58	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,57	0,31
16	0,1305	512,28	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,74	0,31
17	0,1314	520,99	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	21,91	0,31
18	0,1314	525,25	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	22,25	0,31
19	0,1326	535,48	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	22,49	0,31
20	0,1348	554,79	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	22,97	0,31
21	0,1354	559,86	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	23,11	0,31
22	0,1357	562,37	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	23,11	0,31
23	0,1360	564,44	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	23,16	0,31
24	0,1360	599,20	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	23,86	0,31
25	0,1437	666,35	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	23,86	0,31
26	0,1446	668,51	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	24,12	0,31
27	0,1450	672,32	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	24,18	0,31
28	0,1456	686,18	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	24,42	0,31
29	0,1456	690,40	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	26,00	0,31

30	0,1456	690,40	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	26,00	0,31
31	0,1456	690,71	13,06	1765,39	6173,67	7530,72	6173,67	26,00	0,31

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	690,71 0,1456	35,60 0,0063	1,33	1,00	1,00	554,85	102372,7 2	---	---
1	457,89 0,1282	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	232,80	29982,09	72390,62	70,71
2	461,90 0,1286	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	234,59	30206,53	72166,18	70,49
3	465,56 0,1290	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	236,22	30411,08	71961,64	70,29
4	470,48 0,1296	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	238,42	30686,61	71686,10	70,02
5	478,57 0,1328	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	242,03	31139,14	71233,58	69,58
6	478,57 0,1354	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	242,03	31139,08	71233,64	69,58
7	492,84 0,1369	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	248,40	31937,39	70435,33	68,80
8	493,70 0,1373	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	248,78	31985,34	70387,38	68,76
9	499,37 0,1385	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	251,32	32302,65	70070,07	68,45
10	501,30 0,1292	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	252,18	32410,69	69962,03	68,34
11	500,96 0,1292	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	252,02	32391,57	69981,15	68,36
12	501,57 0,1293	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	252,30	32425,81	69946,91	68,33
13	502,26 0,1294	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	252,61	32464,34	69908,37	68,29
14	502,80 0,1294	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	252,85	32494,76	69877,95	68,26

15	503,58 0,1295	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	253,20	32538,57	69834,15	68,22
16	512,28 0,1305	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	257,08	33025,12	69347,60	67,74
17	520,99 0,1314	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	260,97	33512,37	68860,35	67,26
18	525,25 0,1314	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	262,87	33750,68	68622,04	67,03
19	535,48 0,1326	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	267,44	34323,38	68049,34	66,47
20	554,79 0,1348	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	276,06	35403,38	66969,34	65,42
21	559,86 0,1354	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	278,32	35686,95	66685,77	65,14
22	562,37 0,1357	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	279,44	35827,63	66545,08	65,00
23	564,44 0,1360	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	280,37	35943,62	66429,10	64,89
24	599,20 0,1360	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	295,89	37888,45	64484,27	62,99
25	666,35 0,1437	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	325,86	41645,02	60727,70	59,32
26	668,51 0,1446	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	326,83	41766,01	60606,71	59,20
27	672,32 0,1450	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	328,53	41978,99	60393,72	58,99
28	686,18 0,1456	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	334,72	42754,95	59617,77	58,24
29	690,40 0,1456	28,38 0,0050	2,24	1,00	1,00	336,60	42991,05	59381,66	58,01
30	690,40 0,1456	35,60 0,0063	2,24	1,00	1,00	343,83	45560,16	56812,56	55,50
31	690,71 0,1456	35,60 0,0063	2,24	1,00	1,00	343,96	45577,44	56795,27	55,48

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	Premia termomodernizacyjna
---	------------------	-------------------------------------	---	----------------------------

	[zł]	[zł/rok]	sprawności całkowitej) [%]	[zł]
1.	2841044,03	72390,62	58,04	738671,45
2.	2803841,62	72166,18	57,72	728998,82
3.	2786535,52	71961,64	57,43	724499,23
4.	2769229,42	71686,10	57,03	719999,65
5.	2260008,17	71233,58	56,38	587602,12
6.	2253347,72	71233,64	56,38	585870,41
7.	2175394,93	70435,33	55,23	565602,68
8.	2154447,19	70387,38	55,16	560156,27
9.	2069803,03	70070,07	54,71	538148,79
10.	2050356,73	69962,03	54,55	533092,75
11.	1720111,27	69981,15	54,58	447228,93
12.	1709287,27	69946,91	54,53	444414,69
13.	1697110,27	69908,37	54,47	441248,67
14.	1690975,42	69877,95	54,43	439653,61
15.	1682142,67	69834,15	54,37	437357,09
16.	1636228,98	69347,60	53,67	425419,53
17.	1590351,46	68860,35	52,97	413491,38
18.	1510585,99	68622,04	52,62	392752,36
19.	1447706,98	68049,34	51,80	376403,81
20.	1337942,66	66969,34	50,25	347865,09
21.	1312102,29	66685,77	49,84	341146,60
22.	1294000,63	66545,08	49,64	336440,16
23.	1287874,24	66429,10	49,47	334847,30
24.	1063995,79	64484,27	46,67	276638,91
25.	733844,11	60727,70	41,27	190799,47
26.	704176,51	60606,71	41,10	183085,89
27.	697990,66	60393,72	40,79	181477,57
28.	669573,97	59617,77	39,67	174089,23
29.	567522,00	59381,66	39,33	147555,72
30.	552147,00	56812,56	38,03	143558,22
31.	530007,00	56795,27	38,01	137801,82

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2841044,03 zł
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł

- planowana kwota kredytu	---	2841044,03 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	738671,45 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	72390,62 zł	tj.	70,71 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA

Uwagi:

Podłoga na gruncie w części budynku biurowego przewidziana do docieplenia styropianem. Wcześniej należy skuć istniejącą posadzkę, zutylizować gruz oraz po dociepleniu ponownie ją odtworzyć. Ze względów technicznych brak możliwości docieplenia posadzki w pomieszczeniach kotła gazowego i dwóch pomieszczeniach pompy ciepła.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Fasoterm 35 - płyta z wełny skalnej

Uwagi:

W celu uciąglenia izolacji termicznej do nakładów przyjęto całą powierzchnię ściany pomiędzy garażem a budynkiem biurowym. Wełnę należy przykleić i przykotwić do ściany oraz wykonać tynk.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER

Uwagi:

Strop nad wejściem głównym do budynku biurowego oraz pod wystającą częścią klatki schodowej budynku biurowego wymaga docieplenia od zewnątrz oraz zastosowania tynku cienkowarstwowego i tynku.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop przestrzeń G-no**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 120 mm

Uwagi:

Należy doizolować strop wełną mineralną od strony przestrzeni nieogrzewanej. Konieczne jest w tym celu zdjęcie dachu nad przestrzenią nieogrzewaną.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Polterm Max - płyta z wełny skalnej

Uwagi:

Do powierzchni stropu dodano powierzchnię docieplenia podciągów żelbetowych 95 m² w celu zapewnienia ciągłości izolacji termicznej.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: PANELROCK F

Uwagi:

Strop nad pomieszczeniem pompy przed wejściem do budynku wymaga docieplenia. Planowane docieplenie od strony wewnętrznej. Na koszt wpływa trudność docieplenia w istniejącym pomieszczeniu technicznym.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 50

Uwagi:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styroduru. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i odtworzeniu wykładziny ceramicznej.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styropianu. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i ułożeniu tynku.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm

Uwagi:

Część dachu, która jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych budynku biurowego nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. W celu jego docieplenia konieczne jest zdjęcie części połaci dachowej oraz sufitu podwieszanego od środka budynku.

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 50

Uwagi:

Do kosztów docieplenia dodano koszty robót ziemnych oraz odtworzenia teranu.

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm

Uwagi:

Część dachu, która jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych pomieszczeń nad garażem nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. W celu docieplenia dachu konieczne jest zdjęcie części połaci dachowej oraz sufitu podwieszanego od środka budynku.

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm

Uwagi:

Część dachu, która jest jednocześnie przegrodą zewnętrzną pomieszczeń ogrzewanych pomieszczeń nad garażem nie spełnia aktualnych wymagań technicznych. W celu jego docieplenia konieczne jest zdjęcie części połaci dachowej oraz sufitu podwieszanego od środka budynku.

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 120 mm

Uwagi:

Docieplenie ścian facjaty po stronie północnej. Konieczne będzie zdjęcie blachy i deskowania oraz ich odtworzenie po dociepleniu.

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 120 mm

Uwagi:

Docieplenie ścian facjaty po stronie południowej. Konieczne będzie zdjęcie blachy i deskowania oraz ich odtworzenie po dociepleniu.

P15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 035 PARKING

Uwagi:

Podłoga na gruncie w części budynku garażowej przewidziana do docieplenia styropianem. Wcześniej należy skuć istniejącą posadzkę, zutylizować gruz oraz po dociepleniu ponownie ją odtworzyć. Posadzka musi być przygotowana pod ruch ciężki.

P16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styropianu. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i ułożeniu tynku.

P17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian polega na przyklejeniu i przykotwieniu styropianu. Następnie zaciągnięcie klejem cienkowarstwowym i ułożeniu tynku.

P18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-PZ-I grubość 140 mm

Uwagi:

Strop wewnętrzny zostanie doizolowany wełną mineralną. Trudny dostęp i transport materiałów na strych.

P19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER

Uwagi:

Ściana murowana pod oknami facjat. Planuje się wykonanie jej docieplenia od strony przestrzeni nieogrzewanej. Konieczne jest do tego zdjęcie części połaci dachowej od okna facjakt w dół. W celu uciągnięcia izolacji przyjęto docieplenie ściany na całej długości części garażowej budynku.

P20

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana wewn pod oknami**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER

Uwagi:

Ściana murowana pod oknami facjat. Planuje się wykonanie jej docieplenia od strony przestrzeni nieogrzewanej. Konieczne jest do tego zdjęcie części połaci dachowej od okna facjakt w dół. W celu uciągnięcia izolacji przyjęto docieplenie ściany na całej długości części garażowej budynku.

P21

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 100 mm

Uwagi:

Strop zostanie doizolowany wełną mineralną. Trudny dostęp i transport materiałów na strych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DWzesl. 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Drzwi z korytarza pomieszczeń sypialnych do ześlizgu. Urzywane podczas akcji PSP w celu szybkiej komunikacji do garażu. Podczas wymiany docieplenie ścian pomieszczenia ześlizgu.

O2

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

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

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

Uwagi:

...

O3

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Oby wymienić okna dachowe konieczny jest demontaż starych i obrobienie nowych od wewnątrz i od zewnątrz.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZB-2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
...

O5
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZB-1 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
...

O6
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
...

O7
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OWb-g Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
...

O8
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZG Zamiana 'Wentylacja mechaniczna wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
Bramy garażowe są w złym stanie technicznym. Przewiduje się wymianę na nowe jako uciążlenie izolacji przegrody zewnętrznej ścian budynku.

C.W.U.
Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Zakup i montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego
Uwagi:
...

C.O.
Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:
1. Wymiana ogrzewania grzejnikowego na podłogowe w części biurowej budynku
2. Wymiana ogrzewania grzejnikowego na podłogowe w części sypialni nad garażem
3. Wymiana grzejników w garażu

4. Zakup i montaż nowego gazowego kotła kondensacyjnego o mocy około 100 kW

Uwagi:

...

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

Podłoga na gruncie



Podłoga na gruncie



Strop wewnętrzny



Strop wewnętrzny



Dach



Ściana wewnętrzna



Ściana zewnętrzna



Ściana na gruncie



Strop nad przejazdem



Ściana wewn pod oknami



Dach



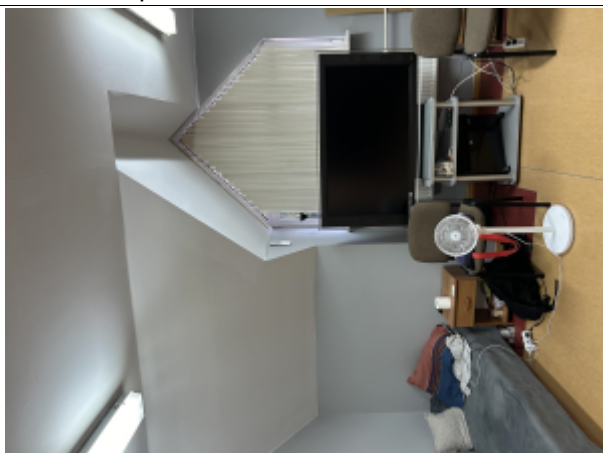
Ściana zewnętrzna



Dach



Ściana wewn pod oknami



Ściana zewnętrzna

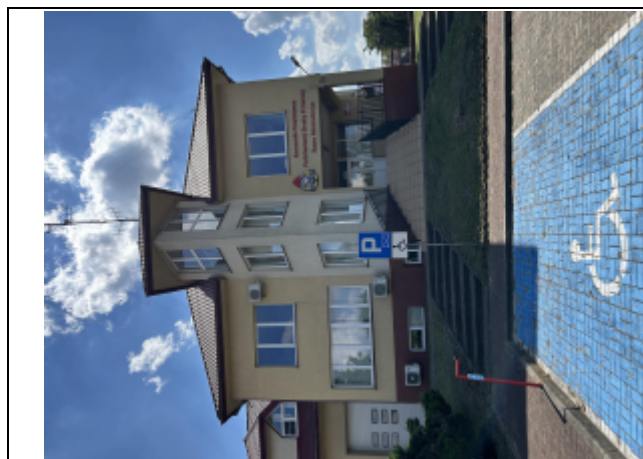


Ściana zewnętrzna

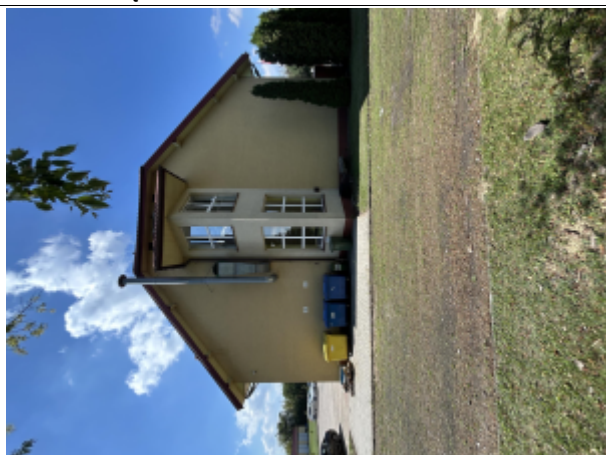


Ściana zewnętrzna

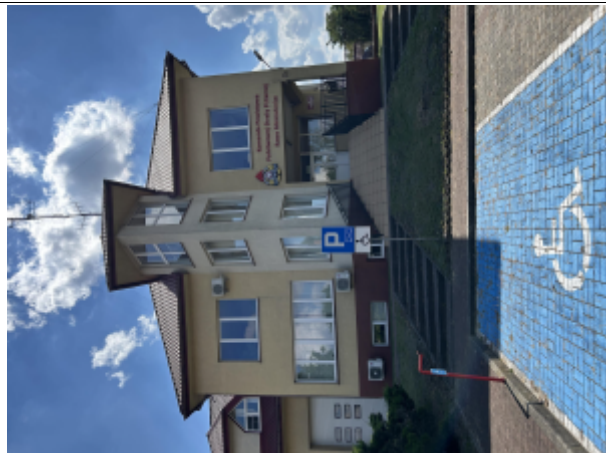




Ściana zewnętrzna



Strop nad przejazdem

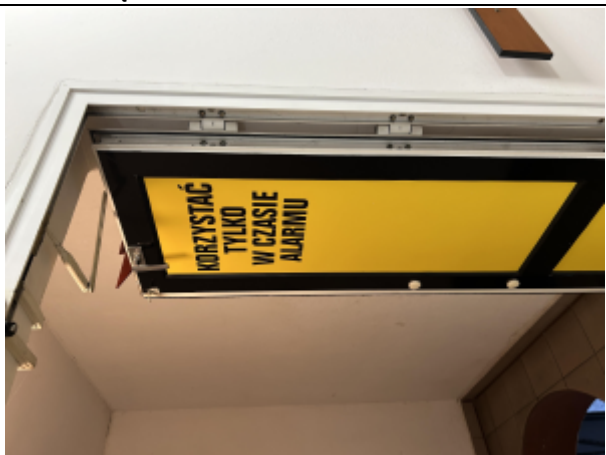


9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego okien i drzwi.

Okno zewnętrzne



Drzwi wewnętrzne



Okno wewnętrzne



Drzwi zewnętrzne



Drzwi zewnętrzne



Brama garażowa



Okno zewnętrzne

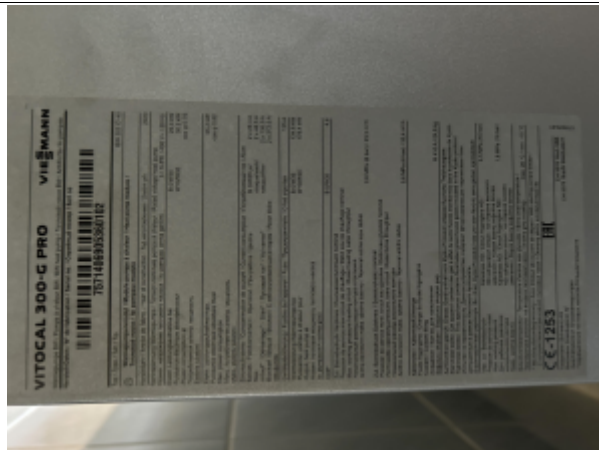


Okno połaciowe



9.3. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

Pompa ciepła glikol-woda



Kocioł gazowy



9.4. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu ciepłej wody użytkowej.

Pompa ciepła glikol-woda



Kocioł gazowy



Kolektory słoneczne 4m2

