

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1900
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Izba Administracji Skarbowej we Wrocławiu	1.4 Adres budynku	
	Powstańców Śląskich 24 53-333 Wrocław PESEL:	Jana Pawła II 18 58-400 Kamienna Góra DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Usługi Audytowe Słupia 22 09-227 Szczutowo 522629159			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Łukasz Lazarowski	 podpis	
Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 16493			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Hubert Zalewski	...	
5. Miejsowość: Kamienna Góra		Data wykonania opracowania	listopad 2023
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	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2418,39	2418,39
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	848,86	848,86
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	50,00	50,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,41	0,41
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	1,75; 1,35; 0,37; 1,33; 0,92; 1,15; 1,07; 1,57; 1,26; 2,02	1,75; 1,35; 0,37; 1,33; 0,92; 1,15; 1,07; 1,57; 1,26; 2,02
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,77; 0,41	3,77; 0,16
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,80	0,80
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,50; 1,80; 1,80; 2,50; 1,80; 1,80; 2,50; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 2,50; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 2,50; 2,50; 2,50; 3,00; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50	0,90; 1,30; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,20	1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,90	0,90
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,10; 1,10	1,10; 1,10
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	0,80;	0,80;
2.2.10.	Ściany na gruncie	0,95; 0,38; 1,40; 1,88	0,95; 0,38; 1,40; 1,88
2.2.11.	Okna wewnętrzne	1,80; 1,80	0,90; 0,90
2.2.12.	Drzwi wewnętrzne	2,20	1,30

2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,940
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,920	0,980
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2418,39	2418,39
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	81,20	74,05
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,91	0,91
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	509,40	432,00
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	807,77	459,38
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18,30	17,18
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)]	166,70	141,37

2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	264,33	150,33
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	3,07
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]	135,10	135,10
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	6737,14	6737,14
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m ³]	83,66	79,15
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)]	11,36	7,00
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	270,32	155,95
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	229,43	120,26
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	42,31	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	349,50	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	10,22	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	41,77	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	47986,23	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	25,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		744098,96	997240,49
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		189500,00	233085,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	15,93	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	

2.9. Grant termomodernizacyjny		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	70,00
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**}) [zł]	0,00
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 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, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

* 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 zmieniających niektóre ustawy 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

620000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

620000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

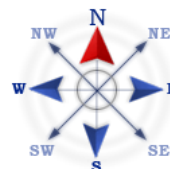
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	inna
Kubatura budynku	-	2418,39 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2418,39 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	848,86 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,41 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	269,78 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	50,00

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	1,75; 1,35; 0,37; 1,33; 0,92; 1,15; 1,07; 1,57; 1,26; 2,02	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,77	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,50; 1,80; 1,80; 2,50; 1,80; 1,80; 2,50; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 2,50; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 2,50; 2,50; 2,50; 3,00; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,20	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,80	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,90	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,10; 1,10	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,80; 0,41	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,95; 0,38; 1,40; 1,88	W/(m ² ·K)
Okna wewnętrzne	1,80; 1,80	W/(m ² ·K)

Drzwi wewnętrzne	2,20	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	135,10 zł/GJ	135,10 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	6737,14 zł/(MW·m-c)	6737,14 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	305,50 zł/GJ	305,50 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
ciepło sieciowe 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej do 100kW Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,910$
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	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,631
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Elektryczny podgrzewacz przepływowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,920$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$

Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$	0,782
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)	--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	2418,39
Krotność wymian powietrza	1,00

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

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
sz3 zewnętrzna	Bez zmian
Ściana zewnętrzna	Bez zmian
SZ1 zewnętrzna	Bez zmian
sz2 zewnętrzna	Bez zmian
SZ1 zewnętrzna	Bez zmian
Podłoga	Bez zmian
SZ2 zewnętrzna	Bez zmian
Strop zewnętrzny	Bez zmian
SZ2 wewnętrzna	bez zmian
SZ2 zewnętrzna	Bez zmian
Strop wewnętrzny	bez zmian
SZ1 wewnętrzna	bez zmian
SZ1	Bez zmian
SZ1	Bez zmian
sz3 zewnętrzna	Bez zmian
sz3 zewnętrzna	Bez zmian
sz2	Bez zmian
Strop wewnętrzny	bez zmian
sz3	Bez zmian
Okno zewnętrzne O87	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O85	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O84	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O88	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O89	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku

Okno zewnętrzne O86	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O82	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O81	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O83	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O101	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 8	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 12	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne D100	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 17	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 13	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 9	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 19	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 18	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O103	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 16	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 11	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 10	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 14	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne O102	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 2	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 15	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Drzwi wewnętrzne DW 1	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 5	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno wewnętrzne OW 1	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno wewnętrzne OW 2	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 6	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 22	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 21	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
Okno zewnętrzne OZ 20	Stolarka wymaga wymiany w celu polepszenia izolacji cieplnej budynku
System grzewczy	Źródło ciepła w obiekcie stanowi przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej. W ramach modernizacji zakłada się montaż nowego kompaktowego węzła ciepła wraz z automatyką i pracami towarzyszącymi, wymianę grzejników, pionów instalacji c.o.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	W ramach modernizacji zakłada się wymianę elektrycznych podgrzewaczy na nowe.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty z wełny mineralnej URSA DF 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Maty z wełny mineralnej URSA DF 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	211,21m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	211,21m ²	
Stopniodni: 2442,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 5,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,408	0,168	0,155
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,45	5,95	6,45
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,18	7,49	6,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1506,26	1588,01
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	203,00	207,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	52736,61	53882,27
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,01	33,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 53882,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,93 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie przegrody spowoduje spadek przenikalności cieplnej budynku

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 O87 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 45,78 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 0,80 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 0,80 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,80 m ²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: 4895,60 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,48	1,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	160,10	164,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	3140,93	3729,85
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3140,93 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **55,04** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,96**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,96**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,96**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,01	1,78	1,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	192,48	198,27
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3776,20	4484,24
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3776,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **49,63** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,87**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,71	1,60	1,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	173,58	178,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3405,43	4043,94
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3405,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **49,63** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,87**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,71	1,60	1,57
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0010	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	173,58	178,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3405,43	4043,94
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3405,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **36,43** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,64**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,99	1,18	1,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	127,42	131,25
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2499,75	2968,46
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2499,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **14,94** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,26**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,82	0,48	0,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	52,24	53,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1024,93	1217,11
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1024,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **33,04** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,58m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,58m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,58m²**

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,81	1,07	1,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	115,56	119,04
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2267,14	2692,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2267,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **87,63** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,53**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,53**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,53**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,79	2,83	2,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	306,48	315,70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6012,63	7140,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,62	22,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6012,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,62 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **2,68** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,89**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,89**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,89**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,33	3,82	3,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	349,90	372,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7439,04	8833,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,26	23,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7439,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,26 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **17,36** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **12,27**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **12,27**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **12,27**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	38,48	22,74	22,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2196,97	2271,04
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	48282,91	57335,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,98	25,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48282,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,98 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,45**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,45**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,45**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,83	6,40	6,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	618,06	638,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13583,14	16129,97
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,98	25,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13583,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,98 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8,74** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,18**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,18**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,18**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,38	11,45	11,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1106,28	1143,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	24312,67	28871,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,98	25,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24312,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,98 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **14,29** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,15**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,15**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,15**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,43	0,28	0,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	25,94	26,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	590,40	701,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,76	26,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 590,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **150,58** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,58**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,58**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,58**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,49	2,93	2,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0021	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	273,35	282,89
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6220,85	7387,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,76	26,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6220,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **375,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,94**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,20	7,31	7,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0072	0,0053	0,0052
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	682,04	705,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15522,01	18432,39
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,76	26,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15522,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **44,81** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,78m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,78m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,78m²**

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,22	1,45	1,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	123,70	128,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3074,41	3650,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,85	28,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3074,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,85 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **46,93** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,44**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,44**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,44**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,92	4,52	4,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	350,05	364,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9588,10	11385,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	31,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9588,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **46,30** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,40**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,83	4,46	4,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	345,37	359,88
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9459,78	11233,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	31,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9459,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **81,99** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,26**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,09	7,89	7,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0013	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	611,59	637,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16751,62	19892,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	31,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16751,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **189,17 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,82m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,82m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,82m²**

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

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

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	27,90	18,20	17,79
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0042	0,0029	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1411,13	1470,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	38651,52	45898,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	31,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 38651,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,39 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **105,42** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,47**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,47**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,47**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,55	10,14	9,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0016	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	786,38	819,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21539,37	25578,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	31,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21539,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **20,11** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,04**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,04**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,04**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,97	1,94	1,89
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	150,02	156,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4109,18	4879,66
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	31,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4109,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **177,08** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,26**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: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	31,98	20,87	20,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0041	0,0028	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1602,46	1670,43
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	44311,49	52619,89
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,65	31,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 44311,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,65 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U = 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **221,78** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **14,10**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **14,10**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **14,10**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,06	26,14	25,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0051	0,0035	0,0035
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2006,99	2092,12
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	55497,60	65903,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,65	31,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 55497,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,65 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **170,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **10,86**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **10,86**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **10,86**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	30,86	20,14	19,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0027	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1546,38	1611,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	42760,70	50778,34
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,65	31,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42760,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,65 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **43,89** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,79**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,79**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,79**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,93	5,17	5,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	397,18	414,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10983,01	13042,33
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,65	31,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10983,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,65 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **26,80** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,70**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,70**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,70**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,84	3,16	3,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	242,55	252,84
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6706,94	7964,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,65	31,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6706,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,65 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **49,17** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,76**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,76**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,76**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,51	8,82	8,62
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0012	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	667,10	695,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	18719,62	22229,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,06	31,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18719,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,06 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **125,87** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **12,17**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **12,17**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **12,17**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: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,59	22,57	22,05
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0032	0,0022	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1707,59	1781,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	47916,86	56901,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,06	31,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 47916,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,06 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U = 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **48,08** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,88**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,40	14,62	14,28
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0015	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1093,12	1140,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	31035,36	36854,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,39	32,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31035,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,57** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,52**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,52**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,52**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,17	4,68	4,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	345,23	360,46
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9930,53	11792,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,77	32,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9930,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,77 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1,78** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,26**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,58	2,34	2,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	172,41	180,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4959,36	5889,24
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,77	32,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4959,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,77 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,16** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,23**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,23**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,23**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,34	4,14	4,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	305,54	319,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3200,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8789,09	10437,04
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,77	32,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8789,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,77 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **33,40** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,99**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,99**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,99**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,01	8,07	7,73
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	556,64	604,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	5200,00	6500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	25520,04	31900,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,85	52,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25520,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,85 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

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

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **31,80** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,43m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,43m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,43m²**

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

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

Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	135,10	135,10	135,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	6737,14	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,34	8,96	8,59
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0010	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	616,04	669,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	5200,00	6500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	28336,84	35421,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	46,00	52,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28336,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,00 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej 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
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	848,90	848,90
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,40	1,40
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,92	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	18,30	17,18
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	0,91	0,91

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	305,50	305,50
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	342,35
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	33825,00
SPBT	[lat]	---	98,80

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wymiana elektrycznych podgrzewaczy przepływowych	33825,00
---	---
Suma:	33825,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Elektryczny podgrzewacz 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego elektrycznego podgrzewacza
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	--
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika

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]	135,10	135,10
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	6737,14	6737,14
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	509,40	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0812	
Sprawność systemu grzewczego	0,631	0,893
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	35947,12
Koszt modernizacji [zł]	---	247408,35
SPBT [lat]	---	6,88

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,940
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,893

*) - 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]
Modernizacja instalacji c.o. wraz z montażem nowych grzejników z zaworami termostatycznymi	109648,35
Montaż nowego węzła ciepła wraz z pracami towarzyszącymi	137760,00
Suma:	247408,35

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Ciepło sieciowe 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego kompaktowego węzła ciepła wraz z obudową
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników wraz z modernizacją instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż nowego węzła ciepła pozwoli na wprowadzenie przerw w ogrzewaniu

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 O87 'Wentylacja grawitacyjna'	3140,93 zł	19,62
2.	Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'	3776,20 zł	19,62
3.	Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43 zł	19,62
4.	Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43 zł	19,62
5.	Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'	2499,75 zł	19,62
6.	Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'	1024,93 zł	19,62
7.	Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'	2267,14 zł	19,62
8.	Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'	6012,63 zł	19,62
9.	Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'	7439,04 zł	21,26
10.	Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'	48282,91 zł	21,98
11.	Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'	13583,14 zł	21,98
12.	Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'	24312,67 zł	21,98
13.	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	590,40 zł	22,76
14.	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	6220,85 zł	22,76

15.	Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'	15522,01 zł	22,76
16.	Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'	3074,41 zł	24,85
17.	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	9588,10 zł	27,39
18.	Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'	9459,78 zł	27,39
19.	Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'	16751,62 zł	27,39
20.	Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'	38651,52 zł	27,39
21.	Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'	21539,37 zł	27,39
22.	Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'	4109,18 zł	27,39
23.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	44311,49 zł	27,65
24.	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	55497,60 zł	27,65
25.	Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'	42760,70 zł	27,65
26.	Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'	10983,01 zł	27,65
27.	Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'	6706,94 zł	27,65
28.	Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18719,62 zł	28,06
29.	Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	47916,86 zł	28,06
30.	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	31035,36 zł	28,39
31.	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	9930,53 zł	28,77
32.	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	4959,36 zł	28,77
33.	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	8789,09 zł	28,77
34.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53882,27 zł	33,93
35.	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	25520,04 zł	45,85
36.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	28336,84 zł	46,00
37.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	33825,00 zł	98,80
38.	Instalacja fotowoltaiczna	233085,00 zł	---
39.	Wymiana oświetlenia w obiekcie	82000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	247408,35	6,88

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody O87 'Wentylacja grawitacyjna'	3140,93
2	Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'	3776,20
3	Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
4	Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
5	Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'	2499,75
6	Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'	1024,93
7	Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'	2267,14
8	Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'	6012,63

9	Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'	7439,04
10	Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'	48282,91
11	Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'	13583,14
12	Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'	24312,67
13	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	590,40
14	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	6220,85
15	Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'	15522,01
16	Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'	3074,41
17	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	9588,10
18	Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'	9459,78
19	Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'	16751,62
20	Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'	38651,52
21	Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'	21539,37
22	Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'	4109,18
23	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	44311,49
24	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	55497,60
25	Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'	42760,70
26	Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'	10983,01
27	Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'	6706,94
28	Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18719,62
29	Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	47916,86
30	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	31035,36
31	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	9930,53
32	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	4959,36
33	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	8789,09
34	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53882,27
35	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	25520,04
36	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	28336,84
37	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	33825,00
38	Modernizacja systemu grzewczego	247408,35
39	Instalacja fotowoltaiczna	233085,00
40	Wymiana oświetlenia w obiekcie	82000,00
Całkowity koszt		1230325,49

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody O87 'Wentylacja grawitacyjna'	3140,93
2	Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'	3776,20
3	Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43

4	Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
5	Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'	2499,75
6	Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'	1024,93
7	Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'	2267,14
8	Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'	6012,63
9	Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'	7439,04
10	Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'	48282,91
11	Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'	13583,14
12	Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'	24312,67
13	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	590,40
14	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	6220,85
15	Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'	15522,01
16	Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'	3074,41
17	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	9588,10
18	Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'	9459,78
19	Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'	16751,62
20	Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'	38651,52
21	Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'	21539,37
22	Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'	4109,18
23	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	44311,49
24	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	55497,60
25	Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'	42760,70
26	Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'	10983,01
27	Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'	6706,94
28	Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18719,62
29	Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	47916,86
30	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	31035,36
31	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	9930,53
32	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	4959,36
33	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	8789,09
34	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53882,27
35	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	25520,04
36	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	28336,84
37	Modernizacja systemu grzewczego	247408,35
38	Instalacja fotowoltaiczna	233085,00
39	Wymiana oświetlenia w obiekcie	82000,00
Całkowity koszt		1196500,49

Wariant 3

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody O87 'Wentylacja grawitacyjna'	3140,93
2	Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'	3776,20
3	Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
4	Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
5	Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'	2499,75
6	Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'	1024,93
7	Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'	2267,14
8	Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'	6012,63
9	Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'	7439,04
10	Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'	48282,91
11	Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'	13583,14
12	Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'	24312,67
13	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	590,40
14	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	6220,85
15	Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'	15522,01
16	Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'	3074,41
17	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	9588,10
18	Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'	9459,78
19	Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'	16751,62
20	Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'	38651,52
21	Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'	21539,37
22	Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'	4109,18
23	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	44311,49
24	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	55497,60
25	Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'	42760,70
26	Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'	10983,01
27	Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'	6706,94
28	Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18719,62
29	Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	47916,86
30	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	31035,36
31	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	9930,53
32	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	4959,36
33	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	8789,09
34	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53882,27
35	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	25520,04
36	Modernizacja systemu grzewczego	247408,35
37	Instalacja fotowoltaiczna	233085,00
38	Wymiana oświetlenia w obiekcie	82000,00

Całkowity koszt	1168163,65
-----------------	------------

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody O87 'Wentylacja grawitacyjna'	3140,93
2	Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'	3776,20
3	Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
4	Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
5	Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'	2499,75
6	Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'	1024,93
7	Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'	2267,14
8	Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'	6012,63
9	Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'	7439,04
10	Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'	48282,91
11	Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'	13583,14
12	Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'	24312,67
13	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	590,40
14	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	6220,85
15	Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'	15522,01
16	Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'	3074,41
17	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	9588,10
18	Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'	9459,78
19	Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'	16751,62
20	Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'	38651,52
21	Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'	21539,37
22	Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'	4109,18
23	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	44311,49
24	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	55497,60
25	Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'	42760,70
26	Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'	10983,01
27	Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'	6706,94
28	Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18719,62
29	Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	47916,86
30	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	31035,36
31	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	9930,53
32	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	4959,36
33	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	8789,09
34	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	53882,27
35	Modernizacja systemu grzewczego	247408,35

36	Instalacja fotowoltaiczna	233085,00
37	Wymiana oświetlenia w obiekcie	82000,00
Całkowity koszt		1142643,61

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody O87 'Wentylacja grawitacyjna'	3140,93
2	Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'	3776,20
3	Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
4	Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'	3405,43
5	Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'	2499,75
6	Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'	1024,93
7	Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'	2267,14
8	Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'	6012,63
9	Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'	7439,04
10	Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'	48282,91
11	Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'	13583,14
12	Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'	24312,67
13	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	590,40
14	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	6220,85
15	Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'	15522,01
16	Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'	3074,41
17	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	9588,10
18	Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'	9459,78
19	Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'	16751,62
20	Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'	38651,52
21	Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'	21539,37
22	Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'	4109,18
23	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	44311,49
24	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	55497,60
25	Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'	42760,70
26	Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'	10983,01
27	Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'	6706,94
28	Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	18719,62
29	Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'	47916,86
30	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	31035,36
31	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	9930,53
32	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	4959,36
33	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	8789,09

34	Modernizacja systemu grzewczego	247408,35
35	Instalacja fotowoltaiczna	233085,00
36	Wymiana oświetlenia w obiekcie	82000,00
Całkowity koszt		1088761,35

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	0,0812	509,40	16,00	848,86	2418,39	2503,52	2418,39	41,65	0,41
1	0,0741	432,00	16,00	848,86	2418,39	2503,52	2418,39	41,31	0,41
2	0,0741	432,00	16,00	848,86	2418,39	2503,52	2418,39	...	0,41
3	0,0742	433,72	16,00	848,86	2418,39	2503,52	2418,39	...	0,41
4	0,0742	433,72	16,00	848,86	2418,39	2503,52	2418,39	...	0,41
5	0,0761	454,47	16,00	848,86	2418,39	2503,52	2418,39	...	0,41

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	509,40 0,0812	18,30 0,0009	0,63	1,00	1,00	826,07	121285,39	---	---
1	432,00 0,0741	17,18 0,0009	0,89	1,00	0,95	476,57	73299,16	47986,23	39,56
2	432,00 0,0741	18,30 0,0009	0,89	1,00	0,95	477,69	73641,51	47643,88	39,28
3	433,72 0,0742	18,30 0,0009	0,89	1,00	0,95	479,51	73901,06	47384,33	39,07
4	433,72 0,0742	18,30 0,0009	0,89	1,00	0,95	479,51	73901,06	47384,33	39,07
5	454,47 0,0761	18,30 0,0009	0,89	1,00	0,95	501,58	77038,10	44247,30	36,48

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	1230325,49	47986,23	42,31	0,00
2.	1196500,49	47643,88	42,17	0,00
3.	1168163,65	47384,33	41,95	0,00
4.	1142643,61	47384,33	41,95	0,00
5.	1088761,35	44247,30	39,28	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1230325,49 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	620000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	610325,49 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	47986,23 zł	tj. 39,56 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 40

Uwagi:

Docieplenie przegrody spowoduje spadek przenikalności cieplnej budynku

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O87 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O89 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O81 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O83 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O84 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O85 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O86 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O88 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D100 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O102 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O101 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O103 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 22 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O82 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 19 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 11 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O20

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 13 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O21

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 16 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O22

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 17 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O23

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O24

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O25

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 18 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O26

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 15 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O27

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 10 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O28

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OW 1 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O29

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OW 2 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O30

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O31

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O32

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O33

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O34

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

O35

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Przewiduje się wymianę stolarki celem uzyskania niższej przenikalności cieplnej budynku

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana elektrycznych podgrzewaczy przepływowych

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja instalacji c.o. wraz z montażem nowych grzejników z zaworami termostatycznymi
2. Montaż nowego węzła ciepła wraz z pracami towarzyszącymi

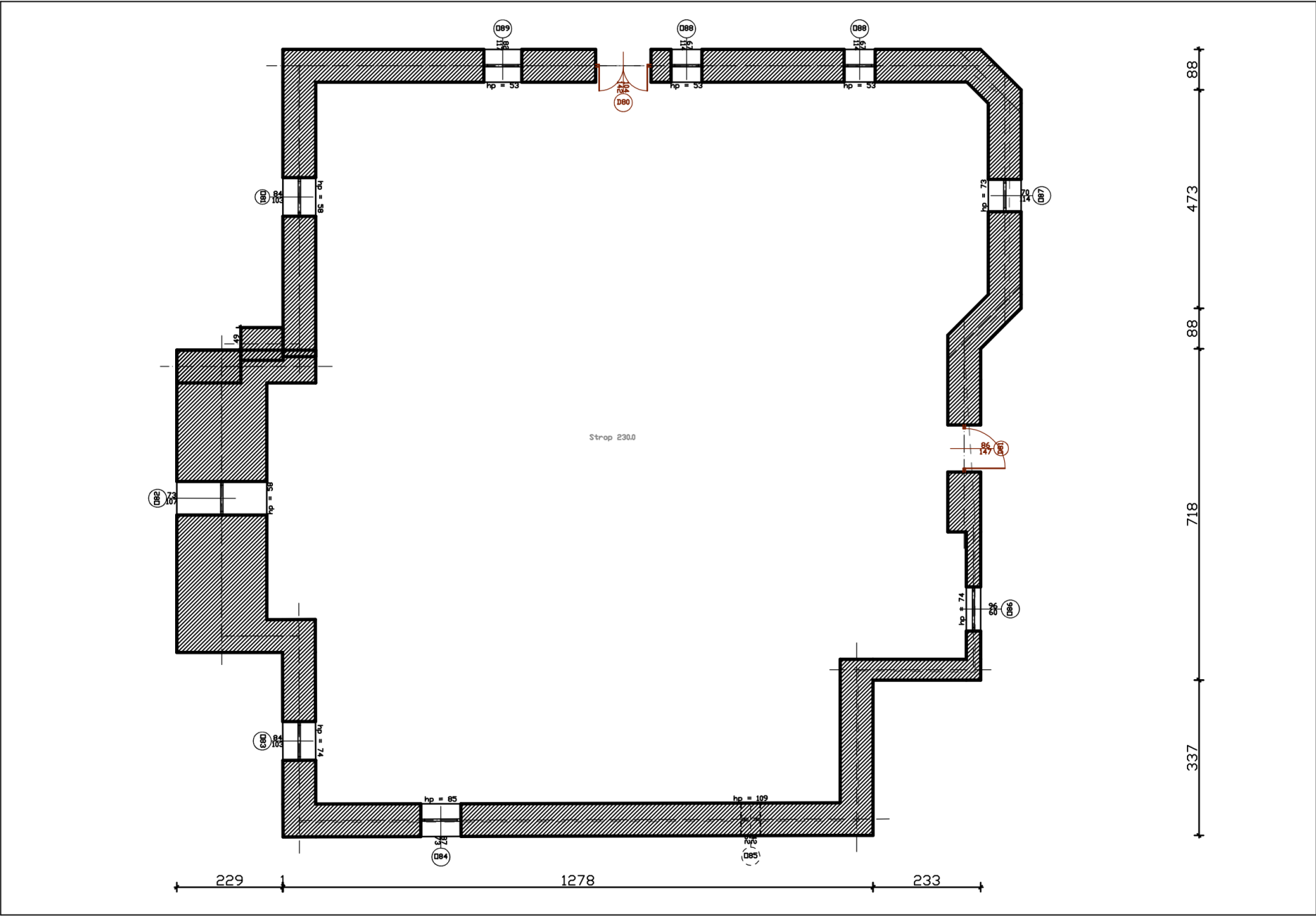
Uwagi:

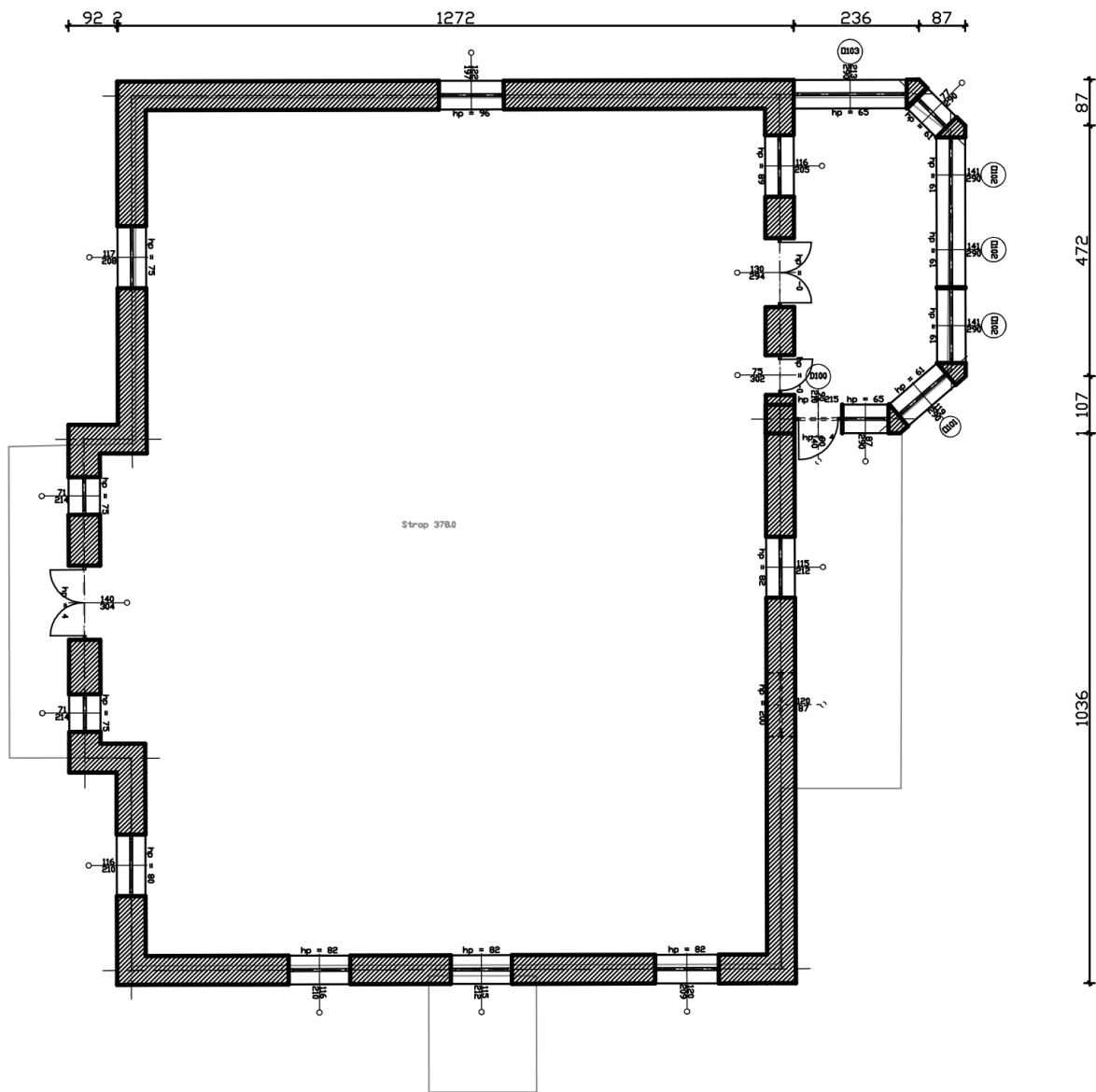
...

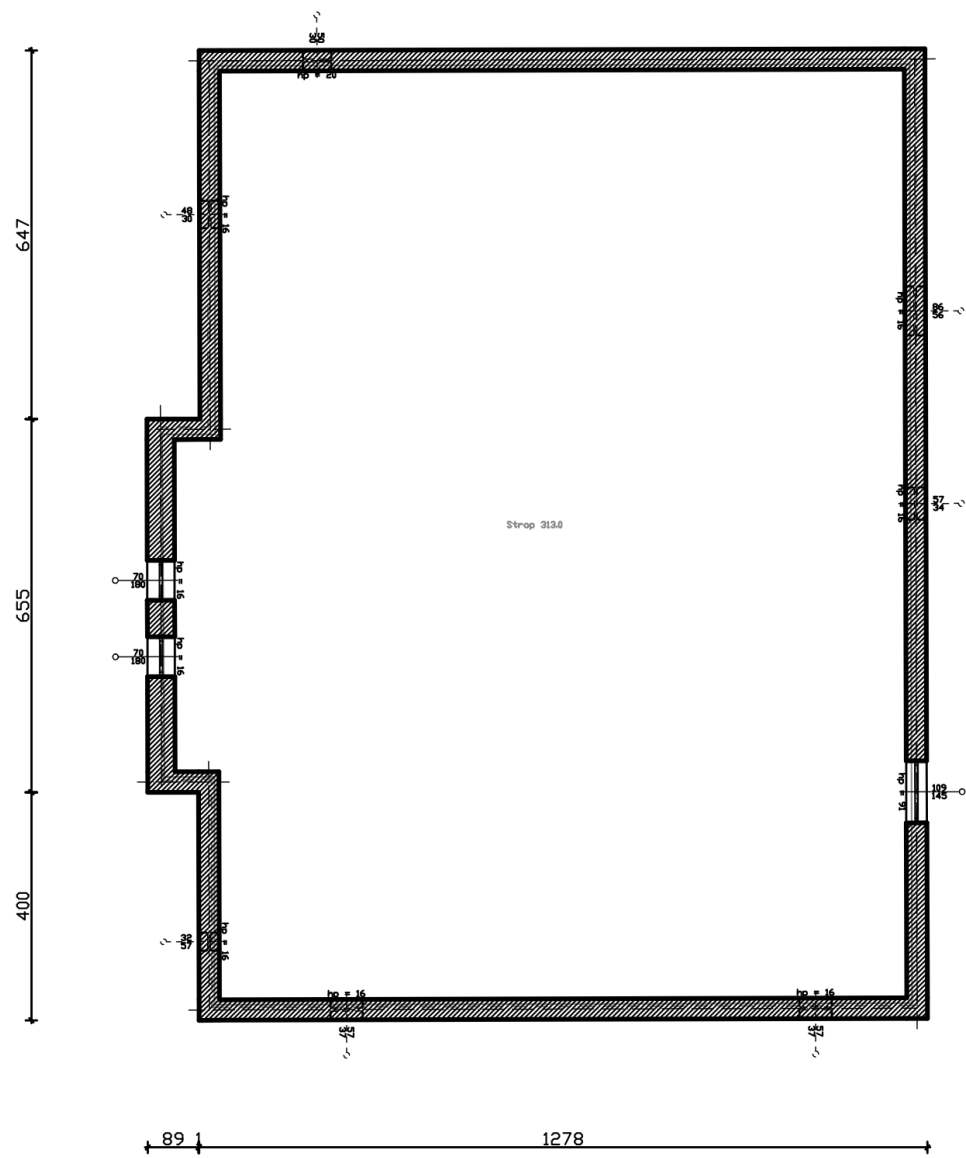
Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 25,00 kW







Audyt energetyczny modernizacji oświetlenia

1. Założenia

Oświetlenie:

Oszczędności z zastosowania opraw opartych na technologii LED wykonana została na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia. Zakłada się wymianę starego oświetlenia na nowe wraz z zastosowaniem automatycznego wyłączenia oraz ściemniania fotokomórkowego.

W rozpatrywanych obiektach uwzględniono:

- Czas użytkowania oświetlenia
 - Biura $t_D=2\ 250,00$ [h/rok]; $t_N=250,00$ [h/rok]
- Współczynnik wpływu światła dziennego
 - $F_n=1,0$ - dla stanu przed modernizacją
 - $F_n=1,0$ – dla stanu po modernizacji
- Współczynnik wpływu nieobecności pracowników
 - $F_o=0,9$ – dla stanu przed modernizacją
 - $F_o=0,9$ – dla stanu po modernizacji

2. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	7962,59[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1049,33[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	7,59[W/m ²]

3. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

3.1. Źródło światła: źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	7962,59	7356,74
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	1049,33	1049,33
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	7,59	7,01
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	2250,00	2250,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	250,00	250,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	0,90
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	18,97	14,35
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	19906,47	15062,92
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	17,44	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,00	1,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	4843,55	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	82000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	16,93	

Informacje uzupełniające:

Celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej w obiekcie planuje się wymianę wyeksploatowanego oświetlenia na nowe typu LED.