

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

| | | | |
|---|--|---|-----------------|
| 1. Dane identyfikacyjne budynku | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | <i>Użyteczności publicznej</i> | 1.2 Rok budowy | 1766 |
| 1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Gmina Drezdenko | 1.4 Adres budynku | |
| | Warszawska 1 66-530 Drezdenko PESEL: | Plac Wolności 8 Oficyna 2 66-530 Drezdenko LUBUSKIE | |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt | | | |
| <p align="center">PW Diament Janusz Moczkoan Słone ul. Czeremchowa 2 66-008 Świdnica</p> | | | |
| 3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis | | | |
| Janusz Moczkoan | | | podpis |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego | |
| 1 | --- | --- | |
| 5. Miejscowość: Słone | | Data wykonania opracowania | wrzesień 2024 |
| 6. Spis treści | | | |
| 1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku | | | |

2. Karta audytu energetycznego budynku*

| 2.1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|---|---|---|---|
| 2.1.1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna | tradycyjna |
| 2.1.2. | Liczba kondygnacji | 2 | 2 |
| 2.1.3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 1148,83 | 1148,83 |
| 2.1.4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 384,12 | 384,12 |
| 2.1.5. | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²] | 258,39 | 258,39 |
| 2.1.6. | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%] | 67,27 | 67,27 |
| 2.1.7. | Liczba lokali mieszkalnych | 6,00 | 6,00 |
| 2.1.8. | Liczba osób użytkujących budynek | 130,00 | 130,00 |
| 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] | 0,72 | 0,72 |
| 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 | 1,10; 0,93; 1,22 | 0,19; 0,20; 1,22 |
| 2.2.2. | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami | 6,45; 1,28 | 6,45; 1,28 |
| 2.2.3. | Strop nad piwnicą | --- | --- |
| 2.2.4. | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych | 3,12 | 3,12 |
| 2.2.5. | Okna, drzwi balkonowe | 1,40; 2,60; 1,40; 1,40; 2,60; 1,40; 2,60; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40 | 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90 |
| 2.2.6. | Drzwi zewnętrzne/bramy | 2,60; 1,60 | 1,30; 1,30 |
| 2.2.7. | Ściany na gruncie | 1,28; 1,15; 0,96 | 1,28; 1,15; 0,96 |
| 2.2.8. | Stropy zewnętrzne | 1,69; 1,69 | 0,15; 0,15 |
| 2.2.9. | Ściany wewnętrzne | 1,54; 2,20; 0,86; 1,10 | 1,54; 2,20; 0,86; 1,10 |
| 2.2.10. | Drzwi wewnętrzne | 2,60; 2,60 | 2,60; 2,60 |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.3.1. | Sprawność wytwarzania | 0,940 | 2,600 |
| 2.3.2. | Sprawność przesyłu | 0,960 | 0,960 |
| 2.3.3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,770 | 0,880 |
| 2.3.4. | Sprawność akumulacji | 1,000 | 0,950 |
| 2.3.5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 0,750 | 0,750 |

| | | | |
|--|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| 2.3.6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 0,850 | 0,850 |
| 2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.4.1. | Sprawność wytwarzania | 0,960 | 0,960 |
| 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] | 1764,84 | 2031,96 |
| 2.5.1.4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 1,54 | 1,77 |
| 2.6. Charakterystyka energetyczna budynku | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.6.1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 74,83 | 34,45 |
| 2.6.2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW] | 3,59 | 3,59 |
| 2.6.3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 465,45 | 108,00 |
| 2.6.4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 427,03 | 33,00 |
| 2.6.5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 40,81 | 40,81 |
| 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)] | 336,59 | 78,10 |
| 2.6.9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 308,81 | 23,86 |
| 2.6.10. 1) | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,00 | 47,82 |
| 2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania) | | Stan przed | Stan po |

| audytu) | | termomodernizacją | termomodernizacji |
|---|--|-------------------|-------------------|
| 2.7.1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ] | 111,25 | 250,02 |
| 2.7.2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)] | 0,00 | 0,00 |
| 2.7.3. | Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³] | 62,77 | 62,77 |
| 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)] | 16,17 | 2,81 |
| 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/(m²rok)] | 335,07 | 53,37 |
| 2.8.1.2. | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)] | 424,65 | 160,11 |
| 2.8.1.3. | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%] | 84,07 | |
| 2.8.1.4. | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok] | 389,54 | |
| 2.8.1.5. | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok] | 9,30 | |
| 2.8.1.6. | Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok] | 20,61 | |
| 2.8.1.7. | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 38757,62 | |
| 2.8.1.8. | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW] | - | |
| 2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| 2.8.2.1. | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł] | netto | brutto |
| | | 598193,30 | 735777,76 |
| 2.8.2.2. | Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł] | netto | brutto |
| | | 0,00 | 0,00 |
| 2.8.2.3. | Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%] | 0,00 | |
| 2.8.2.4. | Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾ | NIE | |
| 2.8.2.5. | Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] | 128684,22 | |
| 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 ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności | | |

| | | |
|--|--|------|
| | ciepłej 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 NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾ | |
| <p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, 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 zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - 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 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

200000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

800000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

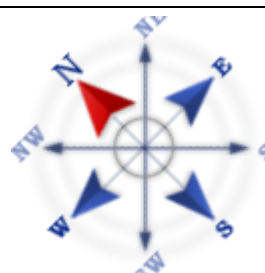
4.1. Ogólne dane techniczne

| | | |
|--|---|------------------------|
| Konstrukcja/technologia budynku | - | tradycyjna |
| Kubatura budynku | - | 1938,73 m ³ |
| Kubatura ogrzewania | - | 1148,83 m ³ |
| Powierzchnia netto budynku | - | 384,12 m ² |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej | - | 258,39 m ² |
| Współczynnik kształtu | - | 0,72 m ⁻¹ |
| Powierzchnia zabudowy budynku | - | 440,66 m ² |
| Ilość mieszkań | - | 6,00 |
| Ilość mieszkańców | - | 130,00 |

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 | 1,10; 0,93; 1,22 | W/(m ² ·K) |
| Dach/stropodach | 6,45 | W/(m ² ·K) |
| Strop piwnicy | --- | W/(m ² ·K) |
| Okna | 1,40; 2,60; 1,40; 1,40; 2,60; 1,40; 2,60; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40 | W/(m ² ·K) |
| Drzwi/bramy | 2,60; 1,60 | W/(m ² ·K) |
| Okna połaciowe | --- | W/(m ² ·K) |
| Ściany na gruncie | 1,28; 1,15; 0,96 | W/(m ² ·K) |
| Stropy nad przejazdem | 1,28 | W/(m ² ·K) |
| Stropy zewnętrzne | 1,69; 1,69 | W/(m ² ·K) |
| Ściany wewnętrzne | 1,54; 2,20; 0,86; 1,10 | W/(m ² ·K) |

| | | | | | |
|---|--|------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Podłogi na gruncie | | 3,12 | | W/(m ² ·K) | |
| Drzwi wewnętrzne | | 2,60; 2,60 | | 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 | | 111,25 zł/GJ | | 250,02 zł/GJ | |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie | | 0,00 zł/(MW·m-c) | | 0,00 zł/(MW·m-c) | |
| Inne koszty, abonament | | 0,00 zł/m-c | | 0,00 zł/m-c | |
| Ceny ciepła - c.w.u. | | Stan przed termomodernizacją | | Stan po termomodernizacji | |
| Opłata za 1 GJ | | 250,02 zł/GJ | | 250,02 zł/GJ | |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. | | 0,00 zł/(MW·m-c) | | 0,00 zł/(MW·m-c) | |
| Inne koszty, abonament | | 0,00 zł/m-c | | 0,00 zł/m-c | |
| Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł gazowy | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Cena jednostki paliwa | % udział źródła | Wartość opałowa | Cena za GJ | średnia ważona opłata za GJ |
| Paliwo - Gaz ziemny | 4,00zł | 100% | 0,036 GJ/m ³ | 111,45zł | 111,45 |
| Σ | | 100% | | | |
| 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego | | | | | |
| Kocioł gazowy 100% | | | | | |
| Wytwarzanie | Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny | | | η _{H,g} = 0,940 | |
| 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 | | | η _{H,d} = 0,960 | |
| Regulacja systemu grzewczego | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej | | | η _{H,e} = 0,770 | |
| Akumulacja ciepła | Brak zasobnika buforowego | | | η _{H,s} = 1,000 | |
| Czas ogrzewania w okresie tygodnia | Liczba dni: 5 dni | | | w _t = 0,750 | |
| Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby | Liczba godzin: 12 godzin | | | w _d = 0,850 | |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} = | | | | 0,695 | |
| 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 | | |
|---|---|----------------------|
| Bojler elektryczny 100% | | |
| Wytwarzanie ciepła | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) | $\eta_{W,g} = 0,960$ |
| Przesył ciepłej wody | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru | $\eta_{W,d} = 1,000$ |
| Regulacja i wykorzystanie | --- | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | $\eta_{W,s} = 0,850$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | 0,816 |
| 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 | 1764,84 | |
| Krotność wymian powietrza | 1,54 | |

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 |
|---------------------------------|---|
| Mur ceglany 57 | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Strop zewnętrzny | Strop o konstrukcji drewno wyłożone gliną. Brak warstwy izolacyjnej. Wskazanie do termomodernizacji. |
| Ściana działowa 30 wewnętrzna | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Mur ceglany 57 zewnętrzna | Ściana z tyłu budynku liczne pęknięcia i braki tynku. Brak warstwy izolacyjnej. Wskazanie do termomodernizacji. |
| Mur ceglany 70 zewnętrzna | Ściana z tyłu budynku liczne pęknięcia i braki tynku. Brak warstwy izolacyjnej. Wskazanie do termomodernizacji. |
| Strop zewnętrzny | Strop o konstrukcji drewno wyłożone gliną. Brak warstwy izolacyjnej. Wskazanie do termomodernizacji. |
| Ściana działowa 15 wewnętrzna | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Podłoga | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Mur ceglany 70 wewnętrzna | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Ściana działowa 50 wewnętrzna | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Mur ceglany 70 | Brak wskazań do termomodernizacji |
| Okno zewnętrzne O10 | Okno PCV dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Okno zewnętrzne O9 | Okno PCV dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Drzwi zewnętrzne D6 | Drzwi PCV, szklenie podwójne. Nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O8 | Okno drewniane dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O4 | Okno drewniane dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Drzwi zewnętrzne D4 | Drzwi wejściowe, drewniane. Brak warstwy izolacyjnej i uszczelnień. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O2 | Okno drewniane dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Drzwi wewnętrzne D2 | Brak wskazań do wymiany |
| Okno zewnętrzne O5 | Okno PCV dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O7 | Okno PCV dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O6 | Okno drewniane dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O3 | Okno drewniane skrzynkowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O12 | Okno drewniane dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Okno zewnętrzne O1 | Okno drewniane dwuszybowe. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany |
| Drzwi wewnętrzne D5 | Brak wskazań do wymiany |
| System grzewczy | Budynek zasilany jest z kotłowni gazowej znajdującej się w budynku głównym. W kotłowni znajdują się dwa kotły gazowe o mocy około 300 do 340 kW. Kotły posiadają ślady eksploatacji. Brak możliwości płynnej modulacji. |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej | W toaletach zamontowano pojemnościowe podgrzewacze wody. Brak wskazań do wymiany |

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|---|----------------------|
| Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0,050$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 471,81m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 471,81m ² | |
| Stopniodni: 3535,68 dzień·K/rok | $t_{wo} = 19,99$ °C | $t_{zo} = -18,00$ °C |

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

| | | | Wariant 1 |
|---|----------------------|--------|-----------|
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 111,25 | 250,02 |
| Opłata za 1 MW Om | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm | --- | 31 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,688 | 0,147 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,59 | 6,79 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m ² K)/W | --- | 6,20 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 243,31 | 21,22 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0303 | 0,0026 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O | zł/rok | --- | 21762,55 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _j | zł/m ² | --- | 320,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u | zł | --- | 185704,33 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 8,53 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 185704,33 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 31 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

| | | |
|--|---|----------------------------------|
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 40, λ= 0,050 [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s | 16,02m² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k | 16,02m² | |
| Stopniodni: 3535,68 dzień·K/rok | t_{wo}= 18,05 °C | t_{zo}= -18,00 °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 111,25 | 250,02 |
| Opłata za 1 MW Om | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm | --- | 31 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,688 | 0,147 |

| | | | |
|---|----------------------|--------|---------|
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,59 | 6,79 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m ² K)/W | --- | 6,20 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 8,26 | 0,72 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0010 | 0,0001 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O | zł/rok | --- | 739,02 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _j | zł/m ² | --- | 320,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u | zł | --- | 6306,20 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 8,53 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6306,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 31 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ = 0,033 [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s | 191,36m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k | 191,36m ² | |
| Stopniodni: 3535,68 dzień·K/rok | t _{wo} = 19,75 °C | t _{zo} = -18,00 °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|---|----------------------|---------------|----------|
| | | Wariant 1 | |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 111,25 | 250,02 |
| Opłata za 1 MW Om | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm | --- | 14 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,099 | 0,194 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,91 | 5,15 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m ² K)/W | --- | 4,24 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 64,22 | 11,35 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0079 | 0,0014 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O | zł/rok | --- | 4308,06 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _j | zł/m ² | --- | 350,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u | zł | --- | 82380,84 |

| | | | |
|-------------------------|------|-----|-------|
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 19,12 |
|-------------------------|------|-----|-------|

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 82380,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Mur ceglany 70 zewnętrzna

| | | |
|---|---|----------------------|
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 93,34m² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 93,34m² | |
| Stopniodni: 3535,68 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -18,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|----------|
| | | Wariant 1 | |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 111,25 | 250,02 |
| Opłata za 1 MW Om | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm | --- | 13 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 0,927 | 0,199 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 1,08 | 5,02 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 3,94 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 26,42 | 5,68 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0033 | 0,0007 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1519,06 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 350,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_U | zł | --- | 40181,50 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 26,45 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 40181,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,45 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

...

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 O4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **380,06** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **20,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **20,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **20,88**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|----------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c _m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c _r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,600 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 43,16 | 16,27 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0087 | 0,0056 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 2991,94 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 46228,32 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 15,45 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46228,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,45 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **220,96** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **10,56**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **10,56**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **10,56**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|----------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c _m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c _r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,600 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 21,83 | 8,23 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0049 | 0,0032 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1513,16 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 23379,84 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 15,45 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23379,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,45 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,08**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,08**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,08**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|---------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c _m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c _r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 8,33 | 3,18 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0002 | 0,0007 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 573,11 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 9033,12 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 15,76 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9033,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,76 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,73**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,73**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,73**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | W1 |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c _m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c _f | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 23,95 | 9,14 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0006 | 0,0020 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1647,69 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 25970,22 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 15,76 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25970,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,76 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,61m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,61m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,61m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **2639,90** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|---------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,600 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 6,47 | 2,09 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0003 | 0,0002 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 487,24 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 7992,54 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 16,40 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7992,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,40 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,23m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,23m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,23m²**

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

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

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-----------------|---------------|
| | | W1 |
| Opłata za 1 GJ zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,600 | 1,300 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 6,78 | 2,91 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0002 | 0,0006 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 431,01 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł | --- | 7140,15 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 16,57 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7140,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,57 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **36,19** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,76m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,76m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,76m²**

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

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

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|----------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 11,27 | 4,49 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0009 | 0,0013 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 754,23 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 12752,64 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 16,91 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12752,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,91 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

....

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

Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,90**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: **2639,90** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|---------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,600 | 1,300 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 6,99 | 2,62 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0003 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 486,79 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 8634,60 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 17,74 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8634,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,74 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **18,43** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,80**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: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|-----------------|---------------|--|
| | | W1 | |
| | | | |

| | | | |
|--|----------------------|--------|---------|
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 1,36 | 0,62 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0004 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 81,90 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 1771,20 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 21,63 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1771,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,63 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **125,68** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,00**m²

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

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

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|----------------|-------------|-----------------|---------------|
| | | | W1 |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |

| | | | |
|--|----------------------|--------|----------|
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 8,50 | 3,90 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0025 | 0,0018 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 511,85 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 11070,00 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 21,63 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11070,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,63 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **39,22** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,35**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,35**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,35**m²

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

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

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|------------------------|-------------|-----------------|---------------|
| | | | W1 |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |

| | | | |
|--|-------------------|--------|---------|
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | $W/(m^2K)$ | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 2,29 | 1,05 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0008 | 0,0006 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 138,20 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 2988,90 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 21,63 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2988,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,63 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **24,66** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,60**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: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer |
|------------------------|-----------------|---------------|
| | | W1 |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 |
| Współczynnik c_m | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | --- | --- |

| | | | |
|--|----------------------|--------|---------|
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 1,02 | 0,47 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0005 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 61,42 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 1328,40 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 21,63 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1328,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,63 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **468,29** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **17,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **17,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **17,64**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: **3547,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|--------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 111,25 | 111,25 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,400 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 29,98 | 13,74 |

| | | | |
|--|-------------------|--------|----------|
| Zapotrzebowanie na moc ciepłą q | MW | 0,0091 | 0,0067 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1805,79 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1800,00 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 39054,96 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 21,63 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39054,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,63 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

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

| | | Stan istniejący |
|---|---|-----------------|
| Ciepło właściwe wody c_W | [kJ/(kg·K)] | 4,18 |
| Gęstość wody ρ_W | [kg/m ³] | 1000 |
| Temperatura ciepłej wody θ_W | [°C] | 55 |
| Temperatura zimnej wody θ_O | [°C] | 10 |
| Współczynnik korekcyjny k_R | [-] | 0,90 |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f | [m ²] | 384,00 |
| Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} | [dm ³ /(m ² ·doba)] | 1,40 |
| Czas użytkowania τ | [h] | 24,00 |
| Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h | [-] | 2,50 |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | [-] | 0,96 |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | [-] | 1,00 |
| Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$ | [-] | 0,85 |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW} | [GJ/rok] | 40,81 |
| Max moc cieplna q_{CWU} | [kW] | 3,59 |

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] | 111,25 | 250,02 |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie | [zł/MW] | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | [zł] | 0,00 | 0,00 |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową | [GJ] | 465,45 | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego | [MW] | 0,0748 | |
| Sprawność systemu grzewczego | | 0,695 | 2,087 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | [zł/rok] | --- | 11954,49 |
| Koszt modernizacji | [zł] | --- | 223860,00 |
| SPBT | [lat] | --- | 18,73 |

Informacje uzupełniające:

...

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

| Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych | Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w |
|--|--|
| Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$ | 2,600 |
| Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$ | 0,960 |
| Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$ | 0,880 |
| Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$ | 0,950 |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t | 0,750 |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d | 0,850 |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$ | 2,087 |

*) - 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] |
|--|------------------|
| Montaż pompy ciepła | 119310,00 |
| Wymiana grzejników wraz z instalacją rozprowadzającą | 104550,00 |
| Suma: | 223860,00 |

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

| Pompa ciepła 100% | |
|--|---|
| Usprawnienia termomodernizacyjne | Opis zastosowanych usprawnień |
| Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g | W celu zmniejszenia strat na przesyłach, zaleca się |

| | |
|--|---|
| | zastosowanie powietrznej pompy ciepła w opisywanym budynku. Dodatkowo takie rozwiązanie korzystnie wpłynie na regulację całego układu. |
| Ulepszenie sprawności przesyłu η_d | W układzie należy zastosować rozprowadzenie wody za pomocą rur ze stali niskowęglowej, łączonych za pomocą systemu PRESS |
| Ulepszenie sprawności regulacji η_e | Zaleca się wymianę starych grzejników, na grzejniki dostosowane do źródeł niskotemperaturowych. Przy każdym grzejniku należy zastosować głowice termostatyczne. |
| Ulepszenie sprawności akumulacji η_s | Montaż zasobnika ciepła poprawi i ustabilizuje pracę całego układu. Ponadto zabezpieczy pompę ciepła przed zjawiskiem oblodzenia wymiennika zewnętrznego. |
| Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d | ... |

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

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

| Lp. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lat] |
|-----|--|--------------------------------|---------------|
| 1. | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 zł | 8,53 |
| 2. | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 zł | 8,53 |
| 3. | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 zł | 15,45 |
| 4. | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 zł | 15,45 |
| 5. | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 zł | 15,76 |
| 6. | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 zł | 15,76 |
| 7. | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 zł | 16,40 |
| 8. | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 zł | 16,57 |
| 9. | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 zł | 16,91 |
| 10. | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 zł | 17,74 |
| 11. | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 zł | 19,12 |
| 12. | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 zł | 21,63 |
| 13. | Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna' | 11070,00 zł | 21,63 |
| 14. | Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna' | 2988,90 zł | 21,63 |
| 15. | Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna' | 1328,40 zł | 21,63 |
| 16. | Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna' | 39054,96 zł | 21,63 |
| 17. | Modernizacja przegrody Mur ceglany 70 zewnętrzna | 40181,50 zł | 26,45 |
| 18. | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 zł | --- |

| | | | |
|--|---------------------------------|-----------|-------|
| | | | |
| | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 | 18,73 |

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant 1 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 |
| 13 | Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna' | 11070,00 |
| 14 | Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna' | 2988,90 |
| 15 | Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna' | 1328,40 |
| 16 | Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna' | 39054,96 |
| 17 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 70 zewnętrzna | 40181,50 |
| 18 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 19 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 735777,76 |

| Wariant 2 | | |
|-----------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 |
| 13 | Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna' | 11070,00 |
| 14 | Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna' | 2988,90 |
| 15 | Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna' | 1328,40 |
| 16 | Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna' | 39054,96 |
| 17 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 18 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 695596,26 |

| Wariant 3 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 |
| 13 | Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna' | 11070,00 |
| 14 | Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna' | 2988,90 |
| 15 | Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna' | 1328,40 |
| 16 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 17 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 656541,30 |

| Wariant 4 | | |
|-----------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 |
| 13 | Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna' | 11070,00 |
| 14 | Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna' | 2988,90 |
| 15 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 16 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 655212,90 |

| Wariant 5 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 |
| 13 | Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna' | 11070,00 |
| 14 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 15 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 652224,00 |

| Wariant 6 | | |
|-----------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna' | 1771,20 |
| 13 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 14 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 641154,00 |

| Wariant 7 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna | 82380,84 |
| 12 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 13 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 639382,80 |

| Wariant 8 | | |
|-----------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna' | 8634,60 |
| 11 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 12 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 557001,96 |

| Wariant 9 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna' | 12752,64 |
| 10 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 11 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 548367,36 |

| Wariant 10 | | |
|------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna' | 7140,15 |
| 9 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 10 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 535614,72 |

| Wariant 11 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna' | 7992,54 |
| 8 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 9 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 528474,57 |

| Wariant 12 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna' | 25970,22 |
| 7 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 8 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 520482,03 |

| Wariant 13 | | |
|------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna' | 9033,12 |
| 6 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 7 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |

| | |
|-----------------|-----------|
| Całkowity koszt | 494511,81 |
|-----------------|-----------|

| Wariant 14 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna' | 23379,84 |
| 5 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 6 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 485478,69 |

| Wariant 15 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna' | 46228,32 |
| 4 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 5 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 462098,85 |

| Wariant 16 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 6306,20 |
| 3 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 4 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 415870,53 |

| Wariant 17 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 185704,33 |
| 2 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 3 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 409564,33 |

| Wariant 18 | | |
|------------|--|--|
|------------|--|--|

| | Usprawnienie | Koszt |
|-----------------|--|-----------|
| 1 | Modernizacja systemu grzewczego | 223860,00 |
| 2 | Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna | 0,00 |
| Całkowity koszt | | 223860,00 |

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

| Wariant | Sumaryczna strata ciepła budynku | Roczne zapotrzebowanie energii budynku | Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych | Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych | Kubatura pomieszczeń ogrzewanych | Kubatura budynku | Kubatura przestrzeni ogrzewanej | Wskaźnik cieplny budynku | Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V |
|---------|----------------------------------|--|---|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| | [MW] | [GJ] | [°C] | [m ²] | [m ³] | [m ³] | [m ³] | [W/m ³] | [1/m] |
| 0 | 0,0748 | 465,45 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | 65,13 | 0,72 |
| 1 | 0,0344 | 108,00 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | 32,38 | 0,72 |
| 2 | 0,0370 | 129,38 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 3 | 0,0374 | 132,19 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 4 | 0,0374 | 132,28 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 5 | 0,0374 | 132,50 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 6 | 0,0375 | 133,29 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 7 | 0,0375 | 133,42 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 8 | 0,0440 | 189,27 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 9 | 0,0442 | 190,93 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 10 | 0,0437 | 191,87 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 11 | 0,0438 | 192,18 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 12 | 0,0440 | 194,19 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 13 | 0,0442 | 196,10 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 14 | 0,0443 | 196,77 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 15 | 0,0450 | 202,64 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 16 | 0,0463 | 214,28 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 17 | 0,0472 | 222,40 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |
| 18 | 0,0748 | 465,45 | 19,95 | 384,12 | 1148,83 | 1938,73 | 1148,83 | ... | 0,72 |

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | Q _{h0,1co} | Q _{0,1cwu} | η _{0,1} | W _{t0,1} | W _{d0,1} | Q _{0,1} | O _{0,1} | ΔO | %ΔO |
|---------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|----|-----|
|---------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|----|-----|

| | q _{h0,1co} | q _{0,1cwu} | | | | | | | |
|----|---------------------|---------------------|------|------|------|--------|----------|----------|-------|
| - | GJ | GJ | - | - | - | GJ | zł | zł | % |
| | MW | MW | | | | | | | |
| 0 | 465,45 0,0748 | 40,81 0,0036 | 0,69 | 0,75 | 0,85 | 467,84 | 57709,74 | --- | --- |
| 1 | 108,00 0,0344 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 73,80 | 18452,05 | 38757,62 | 67,75 |
| 2 | 129,38 0,0370 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 80,33 | 20085,30 | 37624,44 | 65,20 |
| 3 | 132,19 0,0374 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 81,19 | 20299,39 | 37410,36 | 64,83 |
| 4 | 132,28 0,0374 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 81,22 | 20306,67 | 37403,07 | 64,81 |
| 5 | 132,50 0,0374 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 81,29 | 20323,08 | 37386,67 | 64,78 |
| 6 | 133,29 0,0375 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 81,53 | 20383,84 | 37325,90 | 64,68 |
| 7 | 133,42 0,0375 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 81,57 | 20393,57 | 37316,18 | 64,66 |
| 8 | 189,27 0,0440 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 98,63 | 24659,95 | 33049,79 | 57,27 |
| 9 | 190,93 0,0442 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 99,14 | 24786,30 | 32923,44 | 57,05 |
| 10 | 191,87 0,0437 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 99,42 | 24858,10 | 32851,64 | 56,93 |
| 11 | 192,18 0,0438 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 99,52 | 24882,23 | 32827,51 | 56,88 |
| 12 | 194,19 0,0440 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 100,13 | 25035,31 | 32674,43 | 56,62 |
| 13 | 196,10 0,0442 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 100,72 | 25181,68 | 32528,06 | 56,36 |
| 14 | 196,77 0,0443 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 100,92 | 25232,62 | 32477,13 | 56,28 |
| 15 | 202,64 0,0450 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 102,72 | 25681,22 | 32028,52 | 55,50 |
| 16 | 214,28 0,0463 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 106,27 | 26570,25 | 31139,49 | 53,96 |
| 17 | 222,40 0,0472 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 108,75 | 27190,03 | 30519,71 | 52,88 |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|-----------------|------|------|------|--------|----------|----------|-------|
| 18 | 465,45 0,0748 | 40,81 0,0036 | 2,09 | 0,75 | 0,85 | 183,01 | 45755,25 | 11954,49 | 20,71 |
|----|------------------|-----------------|------|------|------|--------|----------|----------|-------|

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. | 735777,76 | 38757,62 | 84,07 | 128684,22 |
| 2. | 695596,26 | 37624,44 | 82,83 | 121656,65 |
| 3. | 656541,30 | 37410,36 | 82,65 | 114826,12 |
| 4. | 655212,90 | 37403,07 | 82,64 | 114593,78 |
| 5. | 652224,00 | 37386,67 | 82,63 | 114071,04 |
| 6. | 641154,00 | 37325,90 | 82,57 | 112134,95 |
| 7. | 639382,80 | 37316,18 | 82,56 | 111825,17 |
| 8. | 557001,96 | 33049,79 | 78,92 | 97417,13 |
| 9. | 548367,36 | 32923,44 | 78,81 | 95906,98 |
| 10. | 535614,72 | 32851,64 | 78,75 | 93676,60 |
| 11. | 528474,57 | 32827,51 | 78,73 | 92427,82 |
| 12. | 520482,03 | 32674,43 | 78,60 | 91029,96 |
| 13. | 494511,81 | 32528,06 | 78,47 | 86487,89 |
| 14. | 485478,69 | 32477,13 | 78,43 | 84908,04 |
| 15. | 462098,85 | 32028,52 | 78,04 | 80819,01 |
| 16. | 415870,53 | 31139,49 | 77,28 | 72733,88 |
| 17. | 409564,33 | 30519,71 | 76,75 | 71630,96 |
| 18. | 223860,00 | 11954,49 | 60,88 | 0,00 |

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| | | | |
|---|-----|--------------|-------------|
| - planowany koszt całkowity | --- | 735777,76 zł | |
| - planowana kwota środków własnych | --- | 200000,00 zł | |
| - planowana kwota kredytu | --- | 535777,76 zł | |
| - przewidywana premia termomodernizacyjna | --- | 128684,22 zł | |
| - roczne oszczędności kosztów energii | --- | 38757,62 zł | tj. 67,75 % |

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 31 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 31 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 40

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur ceglany 57 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur ceglany 70 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

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

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O12 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D6 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D4 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O10

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pompy ciepła
2. Wymiana grzejników wraz z instalacją rozprowadzającą

Uwagi:
...

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

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

Mur ceglany 57 zewnętrzna



Mur ceglany 70 zewnętrzna



Strop zewnętrzny



