

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

| | | | |
|--|---|--|-----------------|
| 1. Dane identyfikacyjne budynku | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | <i>Użyteczności publicznej</i> | 1.2 Rok budowy | 1970 |
| 1.3 INWESTOR | Gmina Dąbrowa Zielona Plac Kościuszki 31 42-256 Dąbrowa Zielona | 1.4 Adres budynku | |
| | | Dz. ewid. nr 306 obręb Ulesie, 42-265 Ulesie ŚLĄSKIE | |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt: | | | |
| Biuro Inżynierskie Robert Teleszyński ul. Raciborska 13 42-202 Częstochowa 241873780 | | | |
| 3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: | | | |
| mgr inż. Robert Teleszyński, tel. kom. 504 645 245 – nr rej. CHEB 5481 | | | podpis |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego | |
| 1 | --- | --- | |
| 5. Miejsowość: Częstochowa | | Data wykonania opracowania | listopad 2020 |
| 6. Spis treści | | | |
| 1. Strona tytułowa audytu energetycznego | | | |
| 2. Karta audytu energetycznego budynku | | | |
| 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych | | | |
| 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku | | | |
| 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych | | | |
| 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji | | | |
| 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] | 2022,60 | 2022,60 |
| 2.1.4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m^2] | 506,20 | 506,20 |
| 2.1.5. | Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m^2] | 0,00 | 0,00 |
| 2.1.6. | Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%] | 0,00 | 0,00 |
| 2.1.7. | Liczba lokali mieszkalnych | 1,00 | 1,00 |
| 2.1.8. | Liczba osób użytkujących budynek | 15,00 | 15,00 |
| 2.1.9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | Miejskowe | Miejskowe |
| 2.1.10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | Miejskowe | Centralne |
| 2.1.11. | Współczynnik A/V [$1/m$] | 0,34 | 0,34 |
| 2.1.12. | Inne dane charakteryzujące budynek | ... | ... |
| 2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane $W/(m^2 \cdot K)$ | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.2.1. | Ściany zewnętrzne | 1,40; 1,38; 1,51; 1,25; 1,25; 1,53 | 0,19; 0,19; 0,19; 0,20; 0,19; 0,19 |
| 2.2.2. | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami | --- | --- |
| 2.2.3. | Strop nad piwnicą | --- | --- |
| 2.2.4. | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych | 0,60 | 0,60 |
| 2.2.5. | Okna, drzwi balkonowe | 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30 | 1,30; 1,30; 1,30; 0,90; 1,30; 1,30 |
| 2.2.6. | Drzwi zewnętrzne/bramy | 2,50 | 1,30 |
| 2.2.7. | Ściany wewnętrzne | 1,62; 1,65; 2,25; 1,42; 1,35; 1,33; 1,23 | 1,62; 1,65; 2,25; 1,42; 1,35; 1,33; 1,23 |
| 2.2.8. | Stropy zewnętrzne | 0,88; 2,78; 2,78 | 0,15; 0,15; 0,15 |
| 2.2.9. | Stropy wewnętrzne | 1,79; 2,04 | 1,79; 2,04 |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.3.1. | Sprawność wytwarzania | 0,700 | 0,910 |
| 2.3.2. | Sprawność przesyłu | 0,850 | 0,960 |
| 2.3.3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,700 | 0,890 |
| 2.3.4. | Sprawność akumulacji | 1,000 | 1,000 |
| 2.3.5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 0,850 | 0,850 |
| 2.3.6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 0,910 | 0,910 |

| 2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| 2.4.1. | Sprawność wytwarzania | 0,990 | 0,990 |
| 2.4.2. | Sprawność przesyłu | 1,000 | 1,000 |
| 2.4.3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 1,000 | 1,000 |
| 2.4.4. | Sprawność akumulacji | 1,000 | 1,000 |
| 2.5. Charakterystyka systemu wentylacji | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.5.1.1. | Rodzaj wentylacji | Wentylacja grawitacyjna | Wentylacja grawitacyjna |
| 2.5.1.2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | stolarka/kanały grawitacyjne | stolarka/kanały grawitacyjne |
| 2.5.1.3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h] | 472,07 | 333,80 |
| 2.5.1.4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,23 | 0,17 |
| 2.6. Charakterystyka energetyczna budynku | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.6.1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 50,57 | 15,35 |
| 2.6.2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW] | 2,65 | 2,65 |
| 2.6.3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 512,65 | 197,24 |
| 2.6.4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 952,06 | 196,23 |
| 2.6.5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 16,47 | 16,47 |
| 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)] | 281,32 | 108,24 |
| 2.6.9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 522,45 | 107,68 |
| 2.6.10* * | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,00 | 0,00 |

| 2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|---|--|--|---------------------------|
| 2.7.1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ] | 35,56 | 57,96 |
| 2.7.2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)] | 0,00 | 0,00 |
| 2.7.3. | Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³] | 27,26 | 27,26 |
| 2.7.4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)] | 0,00 | 0,00 |
| 2.7.5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)] | 8,78 | 2,95 |
| 2.7.6. | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] | 0,00 | 0,00 |
| 2.7.7. | Inne [zł] | 0,00 | 0,00 |
| 2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| Planowana kwota kredytu [zł] | 399978,56 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 78,04 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 490678,56 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 0,00 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 22482,09 | | |
| 2.9. Inne | | | |
| Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy. | | | |

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

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

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

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej

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:

90700 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

400000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

| | | |
|--|---|------------------------|
| Konstrukcja/technologia budynku | - | tradycyjna |
| Kubatura budynku | - | 2022,60 m ³ |
| Kubatura ogrzewania | - | 2022,60 m ³ |
| Powierzchnia netto budynku | - | 506,20 m ² |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej | - | 506,20 m ² |
| Współczynnik kształtu | - | 0,34 m ⁻¹ |
| Powierzchnia zabudowy budynku | - | 253,10 m ² |
| Ilość mieszkań | - | 1,00 |
| Ilość mieszkańców | - | 15,00 |

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 | 1,40; 1,38; 1,51; 1,25; 1,25; 1,53 | W/(m ² ·K) |
| Dach/stropodach | --- | W/(m ² ·K) |
| Strop piwnicy | --- | W/(m ² ·K) |
| Okna | 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30 | W/(m ² ·K) |
| Drzwi/bramy | 2,50 | W/(m ² ·K) |
| Okna połaciowe | --- | W/(m ² ·K) |
| Ściany wewnętrzne | 1,62; 1,65; 2,25; 1,42; 1,35; 1,33; 1,23 | W/(m ² ·K) |
| Stropy zewnętrzne | 0,88; 2,78; 2,78 | W/(m ² ·K) |
| Stropy wewnętrzne | 1,79; 2,04 | W/(m ² ·K) |
| Podłogi na gruncie | 0,60 | 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 | 35,56 zł/GJ | 57,96 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 | 141,68 zł/GJ | 141,68 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 - Istniejące źródło ogrzewania

| Rodzaj paliwa | Cena jednostki paliwa | % udział źródła | Wartość opałowa | Cena za GJ | średnia ważona opłata za GJ |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------------------|
| Paliwo - Węgiel kamienny miał | 0,80zł | 100% | 0,022 GJ/kg | 35,56zł | 35,56 |
| Σ | | 100% | | | |

| 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego | | |
|---|---|----------------------|
| Istniejące źródło ogrzewania 100% | | |
| Wytwarzanie | Kominki z zamkniętą komorą spalania Paliwo - węgiel kamienny | $\eta_{H,g} = 0,700$ |
| Przesyłanie ciepła | Ogrzewanie powietrzne | $\eta_{H,d} = 0,850$ |
| Regulacja systemu grzewczego | Ogrzewanie piecowe lub z kominka | $\eta_{H,e} = 0,700$ |
| Akumulacja ciepła | Brak zasobnika buforowego | $\eta_{H,s} = 1,000$ |
| Czas ogrzewania w okresie tygodnia | Liczba dni: 5 dni | $w_t = 0,850$ |
| Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby | Liczba godzin: 12 godzin | $w_d = 0,910$ |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$ | | 0,417 |
| Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu | ... | |
| Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie) | | --- MW |
| 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej | | |
| Źródło ciepłej wody 100% | | |
| Wytwarzanie ciepła | Elektryczny podgrzewacz przepływowy | $\eta_{W,g} = 0,990$ |
| Przesył ciepłej wody | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru | $\eta_{W,d} = 1,000$ |
| Regulacja i wykorzystanie | --- | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła | ... | $\eta_{W,s} = 1,000$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | 0,990 |
| 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 | 472,07 | |
| Krotność wymian powietrza | 0,23 | |

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 |
|-----------------------------------|--|
| Strop zewnętrzny STZ 3 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| ściana zewnętrzne SZ1 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| ściana zewnętrzne SZ2 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| Strop zewnętrzny STZ 3 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| ściana zewnętrzne SZ3 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| ściana zewnętrzne SZ4 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| ściana zewnętrzne SZ6 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| ściana zewnętrzne SZ5 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| Strop zewnętrzny STZ 3 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej – docieplenie w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| Podłoga | Nie przewiduje się modernizacji |
| Okno zewnętrzne OZ 6 | Nie przewiduje się modernizacji |
| Okno zewnętrzne OZ 5 | Nie przewiduje się modernizacji |
| Okno zewnętrzne OZ 1 | Nie przewiduje się modernizacji |
| Okno zewnętrzne OZ 4 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej i szczelności – wymiana w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| Drzwi zewnętrzne DZ 1 | Nie zapewnia wystarczającej ochrony termicznej i szczelności – wymiana w celu spełnienia wymagań WT 2021 |
| Okno zewnętrzne OZ 3 | Nie przewiduje się modernizacji |
| Okno zewnętrzne OZ 2 | Nie przewiduje się modernizacji |
| System grzewczy | Wymiana istniejącego źródła ogrzewania w raz z armaturą, instalacja automatyki sterowania. Montaż grzejników. Wykonanie niezbędnych prac modernizacyjnych instalacji elektrycznej. |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej | Nie przewiduje się modernizacji |

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 STZ 3 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Swisspor BITERM EPS 100, $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | 49,80 m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | 49,80 m ² | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|----------|
| | | Wariant 1 | |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 19 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,778 | 0,149 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,36 | 6,69 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 6,33 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 46,44 | 2,50 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0055 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1506,56 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 350,55 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u | zł | --- | 21470,89 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 14,25 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21470,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,25 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Swisspor BITERM EPS 100, $\lambda = 0,030$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | $45,81 \text{ m}^2$ | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | $45,81 \text{ m}^2$ | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 22,85$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 19 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,778 | 0,149 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,36 | 6,69 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 6,33 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 42,72 | 2,30 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0055 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1385,82 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 350,55 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u | zł | --- | 19750,18 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 14,25 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19750,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,25 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA THERMA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | $4,94 \text{ m}^2$ | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | $4,94 \text{ m}^2$ | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|---|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 15 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,535 | 0,192 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,65 | 5,20 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m ² K)/W | --- | 4,55 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 2,55 | 0,32 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0003 | 0,0000 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O | zł/rok | --- | 72,06 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _j | zł/m ² | --- | 364,90 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u | zł | --- | 2218,29 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 30,78 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,78 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA THERMA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | 94,85 m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | 94,85 m ² | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 15 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,506 | 0,192 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,66 | 5,21 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 4,55 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 47,97 | 6,11 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0057 | 0,0007 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1351,49 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 364,90 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u | zł | --- | 42571,60 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 31,50 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42571,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA THERMA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | $43,26 \text{ m}^2$ | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | $43,26 \text{ m}^2$ | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 15 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,402 | 0,190 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,71 | 5,26 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 4,55 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 20,36 | 2,76 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0024 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 564,03 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 364,90 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u | zł | --- | 19415,89 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 34,42 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19415,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA THERMA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | $53,68 \text{ m}^2$ | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | $53,68 \text{ m}^2$ | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 22,49$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|---|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 15 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,378 | 0,190 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,73 | 5,27 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m ² K)/W | --- | 4,55 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 24,84 | 3,42 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0031 | 0,0004 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O | zł/rok | --- | 685,15 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _j | zł/m ² | --- | 364,90 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u | zł | --- | 24095,34 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 35,17 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24095,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA THERMA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | $152,48 \text{ m}^2$ | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | $152,48 \text{ m}^2$ | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 21,88$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|---|-----------------|---------------|-------------|
| | | Wariant 1 | Wariant 1.1 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 35,56 | 57,96 | 57,96 |
| Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 14 | 15 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,251 | 0,198 | 0,187 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 0,80 | 5,04 | 5,35 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 4,24 | 4,55 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 64,02 | 10,15 | 9,58 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0080 | 0,0013 | 0,0012 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 1688,01 | 1721,37 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ² | --- | 362,79 | 364,90 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u zł | --- | 68040,90 | 68436,62 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 40,31 | 39,76 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68436,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ4 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA THERMA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | 62,83 m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | 62,83 m ² | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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) | 1,251 | 0,198 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 0,80 | 5,04 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 4,24 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 26,38 | 4,18 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0031 | 0,0005 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 695,57 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 364,90 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u | zł | --- | 28200,44 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 40,54 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28200,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 40,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|--|----------------------|
| Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji: | Wariant 1, Granulat z wełny szklanej URSA Granulat, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s : | 118,99m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k : | 118,99m ² | |
| Stopniodni: 3885,67 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | Wariant 1 |
| Opłata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 35,56 | 57,96 |
| 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 | --- | 22 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 0,878 | 0,147 |
| Opór cieplny R | (m ² K)/W | 1,14 | 6,78 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | (m ² K)/W | --- | 5,64 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 35,06 | 5,89 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0042 | 0,0007 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 905,17 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j | zł/m ² | --- | 350,55 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u | zł | --- | 51307,85 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 56,68 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 51307,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 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 DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | |
| Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 105,10 m ³ /h | |
| Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 8,65 m ² | |
| Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 8,17 m ² | |
| Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 8,17 m ² | |
| Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00 | |
| Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4) | |
| Stopniodni: 3728,80 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C | |

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|---------|
| | | W1 | |
| Oplata za 1 GJ | zł/GJ | 25,25 | 25,25 |
| Oplata 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 | 0,70 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 2,500 | 1,300 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 19,15 | 3,42 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0028 | 0,0004 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 397,20 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 797,65 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 8015,70 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 20,18 |

| |
|---|
| <p>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</p> <p>Charakterystyka wariantu optymalnego:</p> <p>Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8015,70 zł</p> <p>Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,18 lat</p> <p>Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)</p> <p>Modernizacja systemu wentylacji</p> <p>U= 1,30</p> <p>Informacje uzupełniające:</p> <p>...</p> |
|---|

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

Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **33,17 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,56m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,86m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,86m²**

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

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

Stopniodni: **3728,80** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|--|----------------------|---------------|---------|
| | | W1 | |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 25,25 | 25,25 |
| 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 | 1,00 |
| Współczynnik a | --- | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,300 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 6,50 | 0,83 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0008 | 0,0001 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 143,17 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1988,72 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 6995,91 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 48,86 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6995,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,86 lat

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

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 | [-] | 0,78 |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f | [m ²] | 506,20 |
| Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} | [dm ³ /(m ² ·doba)] | 0,60 |
| Czas użytkowania τ | [h] | 24,00 |
| Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h | [-] | 4,00 |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | [-] | 0,99 |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | [-] | 1,00 |
| Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$ | [-] | 1,00 |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} | [GJ/rok] | 16,47 |
| Max moc cieplna q_{cwu} | [kW] | 2,65 |

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] | 35,56 | 57,96 |
| 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] | 512,65 | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego | [MW] | 0,0506 | |
| Sprawność systemu grzewczego | | 0,417 | 0,778 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | [zł/a] | --- | 4295,22 |
| Koszt modernizacji | [zł] | --- | 198199,85 |
| SPBT | [lat] | --- | 46,14 |

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 η oraz współczynników w |
|--|---|
| Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$ | 0,910 |
| Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$ | 0,960 |
| Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$ | 0,890 |
| Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$ | 1,000 |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t | 0,850 |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d | 0,910 |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$ | 0,778 |

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

| Planowane usprawnienia: | Nakłady |
|---|------------------|
| Modernizacja kotłowni - wymiana pieca CO na gazowy zasilany gazem LPG, w raz z instalacją grzejników w pomieszczeniach. | 156463,42 |
| Modernizacja instalacji elektrycznej z godnie z potrzebami nowego układu ogrzewania | 41736,43 |
| Suma: | 198199,85 |

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

| Nowe źródło ogrzewania 100% | |
|--|--|
| Usprawnienia termomodernizacyjne | Opis zastosowanych usprawnień |
| Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g | Wymiana ogrzewania węglowego na piec gazowy, kondensacyjny zasilany gazem LPG |
| Ulepszenie sprawności przesyłu η_d | Izolacja termiczna zainstalowanych przewodów przesyłowych i armatury |
| Ulepszenie sprawności regulacji η_e | Instalacja centralnego ogrzewania regulowana przez automatykę pogodową, sterującą zaworem trojdrogowym i pompą. Sterowanie temperaturowe i czasowe oraz dodatkowo przez armaturę grzejnikową – zawory z głowicami termostatycznymi i zawory powrotne |
| Ulepszenie sprawności akumulacji η_s | ... |
| Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d | ... |

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

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

| Lp. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lat] |
|-----|--|--------------------------------|---------------|
| 1. | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 zł | 14,25 |
| 2. | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 zł | 14,25 |
| 3. | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 zł | 20,18 |
| 4. | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 zł | 30,78 |
| 5. | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 zł | 31,50 |
| 6. | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 zł | 34,42 |
| 7. | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | 24095,34 zł | 35,17 |
| 8. | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6 | 68436,62 zł | 39,76 |
| 9. | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ4 | 28200,44 zł | 40,54 |
| 10. | Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna' | 6995,91 zł | 48,86 |
| 11. | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 51307,85 zł | 56,68 |
| 12. | Instalacja fotowoltaiczna | 0,00 zł | --- |
| | | | |
| | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 | 46,14 |

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant 1 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 |
| 7 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | 24095,34 |
| 8 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6 | 68436,62 |
| 9 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ4 | 28200,44 |
| 10 | Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna' | 6995,91 |
| 11 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 51307,85 |
| 12 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 490678,56 |

| Wariant 2 | | |
|------------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 |
| 7 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | 24095,34 |
| 8 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6 | 68436,62 |
| 9 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ4 | 28200,44 |
| 10 | Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna' | 6995,91 |
| 11 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 439370,71 |

| Wariant 3 | | |
|------------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 |
| 7 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | 24095,34 |
| 8 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6 | 68436,62 |
| 9 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ4 | 28200,44 |
| 10 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 432374,80 |

| Wariant 4 | | |
|------------------|---|----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 7 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | 24095,34 |
| 8 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6 | 68436,62 |
| 9 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 404174,36 |

| Wariant 5 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 |
| 7 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2 | 24095,34 |
| 8 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 335737,74 |

| Wariant 6 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1 | 19415,89 |
| 7 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 311642,40 |

| Wariant 7 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3 | 42571,60 |
| 6 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 292226,52 |

| Wariant 8 | | |
|------------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5 | 2218,29 |
| 5 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 249654,92 |

| Wariant 9 | | |
|------------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' | 8015,70 |
| 4 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 247436,62 |

| Wariant 10 | | |
|-------------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 19750,18 |
| 3 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 239420,92 |

| Wariant 11 | | |
|-------------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3 | 21470,89 |
| 2 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 219670,74 |

| Wariant 12 | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja systemu grzewczego | 198199,85 |
| Całkowity koszt | | 198199,85 |

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 | 0,0506 | 512,65 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 39,72 | 0,34 |
| 1 | 0,0153 | 197,24 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 16,13 | 0,34 |
| 2 | 0,0183 | 225,54 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 18,59 | 0,34 |
| 3 | 0,0184 | 225,54 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 18,59 | 0,34 |
| 4 | 0,0211 | 250,92 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 20,46 | 0,34 |
| 5 | 0,0279 | 313,70 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 25,26 | 0,34 |
| 6 | 0,0306 | 338,49 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 27,17 | 0,34 |
| 7 | 0,0327 | 358,90 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 28,66 | 0,34 |
| 8 | 0,0377 | 407,56 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 32,18 | 0,34 |
| 9 | 0,0379 | 410,15 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 32,37 | 0,34 |
| 10 | 0,0402 | 414,22 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 32,37 | 0,34 |
| 11 | 0,0453 | 461,34 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 36,02 | 0,34 |
| 12 | 0,0506 | 512,65 | 20,71 | 506,20 | 2022,60 | 2022,60 | 2022,60 | 39,72 | 0,34 |

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 | 512,65 0,0506 | 16,47 0,0027 | 0,42 | 0,85 | 0,91 | 968,53 | 36188,53 | --- | --- |
| 1 | 197,24 0,0153 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 212,69 | 13706,44 | 22482,09 | 62,12 |
| 2 | 225,54 0,0183 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 240,85 | 15338,22 | 20850,31 | 57,62 |
| 3 | 225,54 0,0184 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 240,85 | 15338,15 | 20850,38 | 57,62 |
| 4 | 250,92 0,0211 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 266,10 | 16801,94 | 19386,59 | 53,57 |
| 5 | 313,70 0,0279 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 328,55 | 20421,59 | 15766,94 | 43,57 |
| 6 | 338,49 0,0306 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 353,21 | 21851,00 | 14337,53 | 39,62 |
| 7 | 358,90 0,0327 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 373,52 | 23027,96 | 13160,57 | 36,37 |
| 8 | 407,56 0,0377 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 421,93 | 25833,71 | 10354,82 | 28,61 |
| 9 | 410,15 0,0379 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 424,51 | 25983,25 | 10205,28 | 28,20 |
| 10 | 414,22 0,0402 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 428,55 | 26217,69 | 9970,84 | 27,55 |
| 11 | 461,34 0,0453 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 475,43 | 28934,62 | 7253,91 | 20,04 |
| 12 | 512,65 0,0506 | 16,47 0,0027 | 0,78 | 0,85 | 0,91 | 526,48 | 31893,31 | 4295,22 | 11,87 |

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

| Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | Minimalna kwota kredytu ^{*)} [zł, %] | Premia termomodernizacyjna [zł] |
|---|------------------------------------|---|---|--|------------------------------------|
| 1. | 490678,56 | 22482,09 | 78,04 | 245339,28 | 0,00 |
| 2. | 439370,71 | 20850,31 | 75,13 | 219685,35 | 0,00 |
| 3. | 432374,80 | 20850,38 | 75,13 | 216187,40 | 0,00 |
| 4. | 404174,36 | 19386,59 | 72,53 | 202087,18 | 0,00 |
| 5. | 335737,74 | 15766,94 | 66,08 | 167868,87 | 0,00 |
| 6. | 311642,40 | 14337,53 | 63,53 | 155821,20 | 0,00 |
| 7. | 292226,52 | 13160,57 | 61,43 | 146113,26 | 0,00 |
| 8. | 249654,92 | 10354,82 | 56,44 | 124827,46 | 0,00 |
| 9. | 247436,62 | 10205,28 | 56,17 | 123718,31 | 0,00 |
| 10. | 239420,92 | 9970,84 | 55,75 | 119710,46 | 0,00 |
| 11. | 219670,74 | 7253,91 | 50,91 | 109835,37 | 0,00 |
| 12. | 198199,85 | 4295,22 | 45,64 | 99099,93 | 0,00 |

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

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| | | | | |
|---|-----|--------------|-----|---------|
| - planowany koszt całkowity | --- | 490678,56 zł | | |
| - planowana kwota środków własnych | --- | 90700,00 zł | | |
| - planowana kwota kredytu | --- | 399978,56 zł | | |
| - przewidywana premia termomodernizacyjna | --- | 0,00 zł | | |
| - roczne oszczędności kosztów energii | --- | 22482,09 zł | tj. | 62,12 % |

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Swisspor BITERM EPS 100

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Swisspor BITERM EPS 100

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ5**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA THERMA

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ3**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA THERMA

Uwagi:

...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA THERMA

Uwagi:

...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ2**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA THERMA

Uwagi:

...

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ6**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA THERMA

Uwagi:

...

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewnętrzne SZ4**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA THERMA

Uwagi:

...

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 3**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat

Uwagi:

...

O1

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:

...

O2

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

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

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja kotłowni - wymiana pieca CO na gazowy zasilany gazem LPG, w raz z instalacją grzejników w pomieszczeniach.
2. Modernizacja instalacji elektrycznej z godnie z potrzebami nowego układu ogrzewania

Uwagi:

...