

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| 1. Dane identyfikacyjne budynku | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | Mieszkalny | 1.2 Rok budowy | 1930 |
| 1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Wspólnota Mieszkaniowa | 1.4 Adres budynku | |
| | ul. Sowia 2 58-320 Walim NIP: 8862815023 | ul. Sowia 2 58-320 Walim DOLNOŚLĄSKIE | |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt | | | |
| Biuro Usług Inwestycyjnych ANXOS Paweł Sosiałuk ul. Świętej Barbary 78 58-370 Boguszów-Gorce 383349711 | | | |
| 3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis | | | |
| | | | podpis |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego | |
| 1 | Dawid Sosiałuk | Inwentaryzacja oraz obliczenia ciepłe | |
| 5. Miejsowość: Świebodzice | | Data wykonania opracowania | 28 sierpień 2023 |
| 6. Spis treści | | | |
| 1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku | | | |

2. Karta audytu energetycznego budynku*

| 2.1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 2.1.1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna | tradycyjna |
| 2.1.2. | Liczba kondygnacji | 4 | 4 |
| 2.1.3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 1607,04 | 1607,04 |
| 2.1.4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 689,37 | 689,37 |
| 2.1.5. | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²] | 576,00 | 576,00 |
| 2.1.6. | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%] | 83,55 | 83,55 |
| 2.1.7. | Liczba lokali mieszkalnych | 11,00 | 11,00 |
| 2.1.8. | Liczba osób użytkujących budynek | 40,00 | 40,00 |
| 2.1.9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | --- | --- |
| 2.1.10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | Miejscowe | Miejscowe |
| 2.1.11. | Współczynnik A/V [1/m] | 0,38 | 0,38 |
| 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 | 1,00; 1,00 | 0,19; 0,26 |
| 2.2.2. | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami | 6,29; 0,54 | 0,10; 0,14 |
| 2.2.3. | Strop nad piwnicą | 1,12 | 0,25 |
| 2.2.4. | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych | --- | --- |
| 2.2.5. | Okna, drzwi balkonowe | 1,30 | 0,90 |
| 2.2.6. | Drzwi zewnętrzne/bramy | 1,60 | 1,60 |
| 2.2.7. | Ściany wewnętrzne | 1,94 | 1,94 |
| 2.2.8. | Stropy wewnętrzne | 1,26 | 1,26 |
| 2.2.9. | Drzwi wewnętrzne | 1,60 | 1,60 |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.3.1. | Sprawność wytwarzania | 0,858 | 0,858 |
| 2.3.2. | Sprawność przesyłu | 1,000 | 1,000 |
| 2.3.3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,930 | 0,930 |
| 2.3.4. | Sprawność akumulacji | 1,000 | 1,000 |
| 2.3.5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1,000 | 1,000 |
| 2.3.6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 1,000 | 1,000 |

| 2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 2.4.1. | Sprawność wytwarzania | 0,672 | 0,672 |
| 2.4.2. | Sprawność przesyłu | 0,800 | 0,800 |
| 2.4.3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 1,000 | 1,000 |
| 2.4.4. | Sprawność akumulacji | 0,983 | 0,983 |
| 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] | 803,52 | 676,45 |
| 2.5.1.4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,50 | 0,42 |
| 2.6. Charakterystyka energetyczna budynku | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.6.1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 61,88 | 34,78 |
| 2.6.2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW] | 3,02 | 3,02 |
| 2.6.3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 738,14 | 267,54 |
| 2.6.4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 924,84 | 335,22 |
| 2.6.5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 108,10 | 108,10 |
| 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)] | 355,97 | 129,02 |
| 2.6.9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 446,01 | 161,66 |
| 2.6.10. ¹) | 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 ²⁾ [zł/GJ] | 44,11 | 44,11 |
| 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] | 30,75 | 30,75 |
| 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)] | 6,07 | 2,31 |
| 2.7.6. | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] | 250,00 | 250,00 |
| 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)] | 498,15 | 213,79 |
| 2.8.1.2 | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)] | 557,87 | 245,08 |
| 2.8.1.3 | Oszczędności energii pierwotnej [%] | 57,08 | |
| 2.8.1.4 | Roczne zużycie enrgii pierwotnej: w lokalach mieszkalnych [MWh/rok] | 321,33 | 141,17 |
| 2.8.1.5 | Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej [MWh/rok] | 286,93 | 123,14 |
| 2.8.1.6 | Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej [MWh/rok] | 163,79 | |
| 2.8.1.7 | Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok] | 0,00 | |
| 2.8.1.8 | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok] | 589,63 | |
| 2.8.1.9 | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok] | 11,56 | |
| 2.8.1.10 | Szacowana emisja gazów cieplarnianych CO2 [t CO2/rok] | 79,29 | 34,03 |
| 2.8.1.11 | Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok] | 45,26 | |
| 2.8.1.12 | Redukcja emisji CO2 [% CO2/rok] | 57,08 | |
| 2.8.1.13 | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 26 005,48 | |
| 2.8.1.14 | 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 |
| | | 450 406,86 | 486 439,41 |
| 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] | 105 674,99 |
| 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)] | 65,00 |
| 2.9.2. | Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane | |
| 2.9.3. | Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**} [zł] | 0,00 |
| 2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾ | | |
| 2.10.1. | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy | NIE |
| 2.10.2. | Wysokość premii MZG [zł] | 0,00 |
| 2.10.3. | Wysokość grantu MZG ^{4)***} [zł] | 0,00 |
| 2.10.4. | Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł] | 0,00 |
| 2.11. Inne | | |
| 2.11.1. | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja | |
| 2.11.2. | Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków | |
| 2.11.3. | Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy | |
| 2.11.4. | Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾ | |
| <p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego</p> | | |

oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
- 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

**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

500000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

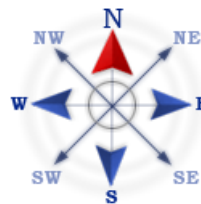
4.1. Ogólne dane techniczne

| | | |
|------------------------------------------|---|------------------------|
| Konstrukcja/technologia budynku | - | tradycyjna |
| Kubatura budynku | - | 2185,43 m ³ |
| Kubatura ogrzewania | - | 1607,04 m ³ |
| Powierzchnia netto budynku | - | 689,37 m ² |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej | - | 576,00 m ² |
| Współczynnik kształtu | - | 0,38 m ⁻¹ |
| Powierzchnia zabudowy budynku | - | 0,00 m ² |
| Ilość mieszkań | - | 11,00 |
| Ilość mieszkańców | - | 40,00 |

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 | 1,00; 1,00 | W/(m ² ·K) |
| Dach/stropodach | 6,29; 0,54 | W/(m ² ·K) |
| Strop piwnicy | 1,12 | W/(m ² ·K) |
| Okna | 1,30 | W/(m ² ·K) |
| Drzwi/bramy | 1,60 | W/(m ² ·K) |
| Okna połaciowe | --- | W/(m ² ·K) |
| Ściany wewnętrzne | 1,94 | W/(m ² ·K) |
| Stropy wewnętrzne | 1,26 | W/(m ² ·K) |
| Drzwi wewnętrzne | 1,60 | 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 | 44,11 zł/GJ | 44,11 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 | 100,00 zł/m-c | 100,00 zł/m-c |
| Ceny ciepła - c.w.u. | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| Opłata za 1 GJ | 55,47 zł/GJ | 55,47 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 | 150,00 zł/m-c | 150,00 zł/m-c |

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Źródło ogrzewania

| Rodzaj paliwa | Cena jednostki paliwa | % udział źródła | Wartość opałowa | Cena za GJ | średnia ważona opłata za GJ |
|---------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------|-----------------------------|
| Paliwo - Gaz ziemny | 2,41zł | 75% | 0,036 GJ/m ³ | 67,15zł | 67,15 |
| Σ | | 75% | | | |

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 45%

| | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Wytwarzanie | Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny | $\eta_{H,g} = 0,910$ |
| Przesyłanie ciepła | Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) | $\eta_{H,d} = 1,000$ |
| Regulacja systemu grzewczego | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą | $\eta_{H,e} = 0,930$ |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| Akumulacja ciepła | Brak zasobnika buforowego | $\eta_{H,s} =$ | 1,000 |
| Czas ogrzewania w okresie tygodnia | Liczba dni: 7 dni | $w_t =$ | 1,000 |
| Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby | Liczba godzin: Bez przerw | $w_d =$ | 1,000 |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$ | | | 0,846 |
| Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu | ... | | |
| Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r. | Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: wymieniono na piece gazowe dwufunkcyjne. | | |
| Źródło ogrzewania 55% | | | |
| Wytwarzanie | Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny | $\eta_{H,g} =$ | 0,820 |
| Przesyłanie ciepła | Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) | $\eta_{H,d} =$ | 1,000 |
| Regulacja systemu grzewczego | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą | $\eta_{H,e} =$ | 0,930 |
| Akumulacja ciepła | Brak zasobnika buforowego | $\eta_{H,s} =$ | 1,000 |
| Czas ogrzewania w okresie tygodnia | Liczba dni: 7 dni | $w_t =$ | 1,000 |
| Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby | Liczba godzin: Bez przerw | $w_d =$ | 1,000 |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$ | | | 0,763 |
| 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 | | | |
| Źródło ciepłej wody użytkowej 10% | | | |
| Wytwarzanie ciepła | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) | $\eta_{W,g} =$ | 0,960 |
| Przesył ciepłej wody | Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym | $\eta_{W,d} =$ | 0,800 |
| Regulacja i wykorzystanie | --- | $\eta_{W,e} =$ | 1,000 |
| Akumulacja ciepła | Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego | $\eta_{W,s} =$ | 0,850 |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | | 0,653 |

| Źródło ciepłej wody użytkowej 45% | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Wytwarzanie ciepła | Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej) | $\eta_{W,g} = 0,650$ |
| Przesył ciepłej wody | Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym | $\eta_{W,d} = 0,800$ |
| Regulacja i wykorzystanie | --- | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła | ... | $\eta_{W,s} = 1,000$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | 0,520 |
| Źródło ciepłej wody użytkowej 45% | | |
| Wytwarzanie ciepła | Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej) | $\eta_{W,g} = 0,650$ |
| Przesył ciepłej wody | Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym | $\eta_{W,d} = 0,800$ |
| Regulacja i wykorzystanie | --- | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła | ... | $\eta_{W,s} = 1,000$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | 0,520 |
| 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 | 803,52 | |
| Krotność wymian powietrza | 0,50 | |

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

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Rodzaj przegrody lub instalacji | Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ściana wewnętrzna | Stan ścian wewnętrznych średni. |
| Strop wewnętrzny piwnicy | Współczynnik przenikania stropu piwnicznego jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Tynki w stanie zawilgoconym. Wskazane są: zbiecie odpadających tynków, poprawienie izolacyjności termicznej oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania. |
| Stropodach | Współczynnik przenikania stropodachu jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Stan ogólny stropodachu dobry. Wskazane są: poprawa izolacyjności termicznej, rozebranie podłogi strychowej wraz z jej odtworzeniem oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania. |
| Ściana zewnętrzna | Współczynnik przenikania ściany zewnętrznych jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Ściana w stanie zawilgoconym. Wskazane są: zbiecie odpadających tynków, poprawienie izolacyjności termicznej, nałożenie wyprawy tynkarskiej, wymiana obróbek blacharskich i parapetów oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania. Ściana fundamentowa w stanie zawilgoconym. Konieczne wykonanie odwodnienia, iniekcji grawitacyjnej oraz izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych. |
| Ściana zewnętrzna cokół | Współczynnik przenikania ścian zewnętrznych - cokół jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Ściana w stanie zawilgoconym. Wskazane są: zbiecie odpadających tynków, poprawienie izolacyjności termicznej, wymiana obróbek blacharskich oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania. |
| Okno zewnętrzne OZ | Współczynnik przenikania stolarki okiennej jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Wskazane są: wymiana stolarki okiennej wraz z wykonaniem robót wykończeniowych wewnątrz oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania. |
| System grzewczy | Ogrzewanie etażowe indywidualne w każdym lokalu: w 5 mieszkaniach piec gazowy dwufunkcyjny, w 6 mieszkaniach ogrzewanie piecem węglowym. Częściowo zamontowane zawory termostaticzne sprzyjają racjonalnemu użytkowaniu energii cieplnej. Na podstawie oględzin ogólny stan techniczny użytkowanej instalacji ocenia się jako dostateczny. Brak miejscowych ubytków wody instalacyjnej. Przewody zapewniające rozprowadzenie czynnika grzejącego w zależności od mieszkania są lub nie są zaizolowane. Przewody poprowadzone są w ścianach i po wierzchu. Istniejące rozwiązanie ogrzewania budynku częściowo stwarza warunki do racjonalnego gospodarowania energią cieplną. Założenia projektowe nie przewidują zmiany źródeł ciepła w poszczególnych lokalach mieszkalnych oraz brak możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej. |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej | Instalacja C.W.U. typu tradycyjnego zasilana piecem gazowym w 5 mieszkaniach, w 5 mieszkaniach boiler elektryczny oraz w 1 mieszkaniu piec węglowy dwufunkcyjny. Stan przewodów i armatury - dostateczny, Instalacja rozprowadzająca w zależności od mieszkania jest lub nie jest zaizolowana do każdego punktu poboru. |

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 Stropodach | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Wełna mineralna , $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 227,52m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 227,52m ² | |
| Stopniodni: 8880,00 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$ | $t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$ |

| | Stan istniejący | Wariant numer | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Wariant 1 | Wariant 1.1 | Wariant 1.2 | Wariant 1.3 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 |
| Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,263 | 0,145 | 0,139 | 0,134 | 0,129 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 0,79 | 6,90 | 7,18 | 7,46 | 7,74 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 6,11 | 6,39 | 6,67 | 6,94 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 220,55 | 25,29 | 24,31 | 23,41 | 22,56 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0115 | 0,0013 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0012 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 8611,81 | 8654,96 | 8694,90 | 8731,96 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ² | --- | 245,18 | 255,35 | 265,78 | 276,21 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_U zł | --- | 60246,02 | 62745,01 | 65307,89 | 67870,76 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 7,00 | 7,25 | 7,51 | 7,77 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 60246,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

UWAGI:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Rozebranie podłogi strychowej wraz z jej odtworzeniem,
- 3) Wykonanie ocieplenia stropodachu,
- 4) Roboty wykończeniowe,
- 5) Inne roboty wynikające z technologii.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Styropian szary, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 199,00m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 199,00m ² | |
| Stopniodni: 4262,40 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Wariant 1 | Wariant 1.1 | Wariant 1.2 | Wariant 1.3 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 |
| Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,115 | 0,248 | 0,231 | 0,217 | 0,204 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 0,90 | 4,04 | 4,33 | 4,61 | 4,90 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 3,14 | 3,43 | 3,71 | 4,00 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 81,75 | 18,14 | 16,94 | 15,89 | 14,97 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0089 | 0,0020 | 0,0018 | 0,0017 | 0,0016 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 2805,27 | 2858,14 | 2904,45 | 2945,35 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ² | --- | 211,66 | 219,64 | 236,21 | 255,03 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_U zł | --- | 45489,97 | 47205,03 | 50766,25 | 54811,05 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 16,22 | 16,52 | 17,48 | 18,61 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45489,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,22 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

UWAGI:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia stropu wraz z wyprawą oraz malowaniem,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Styropian szary, $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]$; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 64,86m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 64,86m ² | |
| Stopniodni: 4895,60 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $t_{zo} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

| | Stan istniejący | Wariant numer | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Wariant 1 | Wariant 1.1 | Wariant 1.2 | Wariant 1.3 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 |
| Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,002 | 0,256 | 0,239 | 0,223 | 0,210 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 1,00 | 3,91 | 4,19 | 4,48 | 4,76 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 2,91 | 3,19 | 3,48 | 3,77 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 27,49 | 7,12 | 6,63 | 6,20 | 5,82 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0026 | 0,0007 | 0,0006 | 0,0006 | 0,0006 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 898,56 | 920,21 | 939,07 | 955,65 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ² | --- | 398,77 | 420,57 | 442,32 | 470,08 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_U zł | --- | 27933,36 | 29460,42 | 30983,99 | 32928,54 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 31,09 | 32,01 | 32,99 | 34,46 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 27933,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

UWAGI:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie izolacji cieplnej,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Styropian szary, $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]$; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 514,66m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 514,66m ² | |
| Stopniodni: 4895,60 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ | $t_{zo} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

| | Stan istniejący | Wariant numer | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Wariant 1 | Wariant 1.1 | Wariant 1.2 | Wariant 1.3 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 | 44,11 |
| Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,002 | 0,199 | 0,188 | 0,179 | 0,170 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 1,00 | 5,02 | 5,31 | 5,60 | 5,88 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 4,03 | 4,31 | 4,60 | 4,88 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 218,13 | 41,20 | 39,09 | 37,18 | 35,45 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0206 | 0,0039 | 0,0037 | 0,0035 | 0,0034 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 7803,34 | 7896,56 | 7980,68 | 8056,98 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ² | --- | 602,71 | 610,32 | 616,87 | 623,36 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u zł | --- | 335005,99 | 339235,87 | 342876,58 | 346483,93 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 42,93 | 42,96 | 42,96 | 43,00 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 335005,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,93 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

UWAGI:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia ścian wraz z wyprawą elewacyjną oraz malowaniem,
- 3) Iniekcja grawitacyjna oraz wodna ścian fundamentowych wraz z robotami ziemnymi,
- 4) Roboty wykończeniowe,
- 5) Inne roboty wynikające z technologii.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

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

Modernizacja przegrody OZ

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego **V 570,30 m³/h**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **76,03m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **76,03m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,60m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **4895,60** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

| | | Stan istniejący | Wariant numer |
|----------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| | | | W1 |
| Opłata za 1 GJ | zł/GJ | 61,28 | 61,28 |
| Opłata za 1 MW | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | zł/m-c | 100,00 | 100,00 |
| Współczynnik c_m | | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c_r | | 1,20 | 0,85 |
| Współczynnik a | | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m ² K) | 1,300 | 0,900 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 89,16 | 61,26 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0144 | 0,0088 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | zł/rok | --- | 1709,84 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi | zł/m ² | --- | 1417,95 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok | zł | --- | 17764,08 |
| Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw | zł | --- | 0,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 10,39 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17764,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,39 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0.90

UWAGI:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wymiana stolarki okiennej,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

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 | $[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$ | 4,18 |
| Gęstość wody ρ_W | $[\text{kg}/\text{m}^3]$ | 1000 |
| Temperatura ciepłej wody θ_W | $[\text{°C}]$ | 55 |
| Temperatura zimnej wody θ_O | $[\text{°C}]$ | 10 |
| Współczynnik korekcyjny k_R | $[-]$ | 0,90 |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f | $[\text{m}^2]$ | 576,00 |
| Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} | $[\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{doba})]$ | 1,60 |
| Czas użytkowania τ | $[\text{h}]$ | 24,00 |
| Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h | $[-]$ | 1,50 |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | $[-]$ | 0,67 |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | $[-]$ | 0,80 |
| Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$ | $[-]$ | 0,98 |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW} | $[\text{GJ}/\text{rok}]$ | 108,10 |
| Max moc cieplna q_{CWU} | $[\text{kW}]$ | 3,02 |

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

| | | Stan istniejący |
|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| Opłata za 1 GJ na ogrzewanie | $[\text{zł}/\text{GJ}]$ | 44,11 |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie | $[\text{zł}/\text{MW}]$ | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | $[\text{zł}]$ | 100,00 |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową | $[\text{GJ}]$ | 738,14 |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego | $[\text{MW}]$ | 0,0619 |
| Sprawność systemu grzewczego | | 0,798 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | $[\text{zł}/\text{rok}]$ | --- |
| Koszt modernizacji | $[\text{zł}]$ | --- |
| SPBT | $[\text{lat}]$ | --- |

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 Stropodach | 60 246,02 zł | 7,00 |
| 2. | Modernizacja przegrody OZ | 17 764,08 zł | 10,39 |
| 3. | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy | 45 489,97 zł | 16,22 |
| 4. | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół | 27 933,36 zł | 31,09 |
| 5. | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 335 005,99 zł | 42,93 |
| | | | |
| | Modernizacja systemu grzewczego | --- | --- |

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant 1 | | |
|-----------------|-------------------------------------------------|------------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Stropodach | 60 246,02 |
| 2 | Modernizacja przegrody OZ | 17 764,08 |
| 3 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy | 45 489,97 |
| 4 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół | 27 933,36 |
| 5 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 335 005,99 |
| Całkowity koszt | | 486 439,41 |

| Wariant 2 | | |
|-----------------|-------------------------------------------------|------------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Stropodach | 60 246,02 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy | 45 489,97 |
| 3 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół | 27 933,36 |
| 4 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 335 005,99 |
| Całkowity koszt | | 468 675,34 |

| Wariant 3 | | |
|-----------------|-------------------------------------------------|------------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Stropodach | 60 246,02 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy | 45 489,97 |
| 3 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół | 27 933,36 |
| Całkowity koszt | | 133 669,35 |

| Wariant 4 | | |
|-----------------|-------------------------------------------------|------------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Stropodach | 60 246,02 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy | 45 489,97 |
| Całkowity koszt | | 105 735,99 |

| Wariant 5 | | |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Stropodach | 60 246,02 |
| Całkowity koszt | | 60 246,02 |

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 | 0,0619 | 738,14 | 20,00 | 576,00 | 1607,04 | 2185,43 | 1607,04 | 45,66 | 0,38 |
| 1 | 0,0348 | 267,54 | 20,00 | 576,00 | 1607,04 | 2185,43 | 1607,04 | 23,41 | 0,38 |
| 2 | 0,0377 | 284,20 | 20,00 | 576,00 | 1607,04 | 2185,43 | 1607,04 | 23,41 | 0,38 |
| 3 | 0,0544 | 518,41 | 20,00 | 576,00 | 1607,04 | 2185,43 | 1607,04 | 33,83 | 0,38 |
| 4 | 0,0563 | 545,73 | 20,00 | 576,00 | 1607,04 | 2185,43 | 1607,04 | 35,03 | 0,38 |
| 5 | 0,0619 | 592,86 | 20,00 | 576,00 | 1607,04 | 2185,43 | 1607,04 | 39,32 | 0,38 |

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 | 738,14 0,0619 | 108,10 0,0030 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1032,95 | 49786,70 | --- | --- |
| 1 | 267,54 0,0348 | 108,10 0,0030 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 443,32 | 23781,23 | 26005,48 | 52,23 |
| 2 | 284,20 0,0377 | 108,10 0,0030 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 464,19 | 24701,77 | 25084,94 | 50,38 |
| 3 | 518,41 0,0544 | 108,10 0,0030 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 757,64 | 37644,15 | 12142,55 | 24,39 |
| 4 | 545,73 0,0563 | 108,10 0,0030 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 791,87 | 39154,19 | 10632,52 | 21,36 |
| 5 | 592,86 0,0619 | 108,10 0,0030 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 850,93 | 41758,68 | 8028,03 | 16,12 |

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. | 486 439,41 | 26 005,48 | 57,08 | 105 674,99 |
| 2. | 468 675,34 | 25 084,94 | 55,06 | 101 815,89 |
| 3. | 133 669,35 | 12 142,55 | 26,65 | 29 038,57 |
| 4. | 105 735,99 | 10 632,52 | 23,34 | 22 970,28 |
| 5. | 60 246,02 | 8 028,03 | 17,62 | 13 087,96 |

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| | | | |
|-------------------------------------------|-----|---------------|-------------|
| - planowany koszt całkowity | --- | 486 439,41 zł | |
| - planowana kwota środków własnych | --- | 0,00 zł | |
| - planowana kwota kredytu | --- | 486 439,41 zł | |
| - przewidywana premia termomodernizacyjna | --- | 105 674,99 zł | |
| - roczne oszczędności kosztów energii | --- | 26 005,48 zł | tj. 57,08 % |

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Rozebranie podłogi strychowej wraz z jej odtworzeniem,
- 3) Wykonanie ocieplenia stropodachu,
- 4) Roboty wykończeniowe,
- 5) Inne roboty wynikające z technologii.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian szary

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia stropu wraz z wyprawą oraz malowaniem,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian szary

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie izolacji cieplnej,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian szary

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia ścian wraz z wyprawą elewacyjną oraz malowaniem,
- 3) Iniekcja grawitacyjna oraz wodna ścian fundamentowych wraz z robotami ziemnymi,
- 4) Roboty wykończeniowe,
- 5) Inne roboty wynikające z technologii.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ**

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

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

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wymiana stolarki okiennej,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.