


1. Strona tytułowa audytu energetycznego

| | | | |
|---|---|--|--|
| 1. Dane identyfikacyjne budynku | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | Mieszkalny | 1.2 Rok budowy | 1935 |
| 1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Wspólnota Mieszkaniowa ul. Główna 40 A-B, Lubomin 58-311 Stare Bogaczowice TEL: 664 876 076 NIP: 8863036373 | 1.4 Adres budynku ul. Główna 40 A-B, Lubomin 58-311 Stare Bogaczowice wałbrzyski DOLNOŚLĄSKIE | |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt | | | |
| UNIPROJEKT Boguszyce 139 56-400 Oleśnica 022432656 | | | |
| 3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis | | | |
| Paweł Stawarz mgr Inż. Inżynierii Środowiska Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku. Rejestr MRiT nr 17036 | | UNIPROJEKT Paweł Stawarz Boguszyce 139, 56-400 OLEŚNICA tel. 690 422 543 NIP 8951281735 |  podpis |
| Korekta audytu z 20.05.2025 zapisy str. 23. Informacja dodatkowa, Tab Podsumowanie audytu. | | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego | |
| 1 | --- | --- | |
| 5. Miejscowość: Lubomin | | Data wykonania opracowania 26 sierpień 2025 | |
| 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 | 5 | 5 |
| 2.1.3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 1925,05 | 1925,05 |
| 2.1.4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 782,18 | 782,18 |
| 2.1.5. | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²] | 584,68 | 584,68 |
| 2.1.6. | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%] | 74,75 | 74,75 |
| 2.1.7. | Liczba lokali mieszkalnych | 12,00 | 12,00 |
| 2.1.8. | Liczba osób użytkujących budynek | 18,00 | 18,00 |
| 2.1.9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | Centralne | Centralne |
| 2.1.10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | Centralne | Centralne |
| 2.1.11. | Współczynnik A/V [1/m] | 0,49 | 0,49 |
| 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 | 1,69; 1,75 | 0,18; 0,26 |
| 2.2.2. | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami | 1,49; 1,49 | 0,15; 0,15 |
| 2.2.3. | Strop nad piwnicą | --- | --- |
| 2.2.4. | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych | --- | --- |
| 2.2.5. | Okna, drzwi balkonowe | 1,40; 0,90; 0,90; 1,40; 0,90; 0,90; 1,40 | 1,40; 0,90; 0,90; 1,40; 0,90; 0,90; 1,40 |
| 2.2.6. | Drzwi zewnętrzne/bramy | 2,20 | 1,30 |
| 2.2.7. | Stropy wewnętrzne | 1,78 | 1,78 |
| 2.2.8. | Ściany wewnętrzne | 1,72 | 1,72 |
| 2.2.9. | Stropy zewnętrzne | 1,30 | 0,11 |
| 2.2.10. | Drzwi wewnętrzne | 1,50 | 1,50 |
| 2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.3.1. | Sprawność wytwarzania | 0,811 | 0,811 |
| 2.3.2. | Sprawność przesyłu | 0,960 | 0,960 |
| 2.3.3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,884 | 0,884 |
| 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 | 0,939 | 0,939 |
| 2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |

| | | | |
|--|--|-------------------------------------|--|
| 2.4.1. | Sprawność wytwarzania | 0,890 | 0,890 |
| 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 | 0,850 | 0,850 |
| 2.5. Charakterystyka systemu wentylacji | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.5.1.1. | Rodzaj wentylacji | Wentylacja grawitacyjna | Wentylacja grawitacyjna Zmodernizowana |
| 2.5.1.2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | stolarka/kanały grawitacyjne | stolarka/kanały grawitacyjne |
| 2.5.1.3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h] | 832,63 | 832,63 |
| 2.5.1.4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,43 | 0,43 |
| 2.6. Charakterystyka energetyczna budynku | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 2.6.1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 76,80 | 21,53 |
| 2.6.2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW] | 1,46 | 1,46 |
| 2.6.3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 947,38 | 207,97 |
| 2.6.4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1292,05 | 283,63 |
| 2.6.5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 21,07 | 21,07 |
| 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/(m²rok)] | 336,45 | 73,86 |
| 2.6.9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)] | 458,85 | 100,73 |
| 2.6.10. ¹⁾ | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 45,12 | 9,91 |
| 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] | 39,10 | 39,10 |
| 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] | 18,08 | 18,08 |
| 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)] | 5,73 | 1,26 |
| 2.7.6. | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] | 0,00 | 0,00 |
| 2.7.7. | Inne [zł] | 0,00 | 0,00 |
| 2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| 2.8.1.1. | EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)] | 466,87 | 108,75 |
| 2.8.1.2. | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)] | 331,68 | 85,55 |
| 2.8.1.3. | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%] | 76,71 | |
| 2.8.1.4. | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok] | 1008,41 | |
| 2.8.1.5. | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok] | 24,09 | |
| 2.8.1.6. | Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok] | 57,19 | |
| 2.8.1.7. | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 39426,49 | |
| 2.8.1.8. | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW] | - | |
| 2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| 2.8.2.1. | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł] | netto | brutto |
| | | 651428,23 | 707335,99 |
| 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] | 137470,86 | |
| 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 MZG ⁹⁾ | | | |
| 2.10.1. | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy | NIE | |

| | | |
|------------|--|------|
| 2.10.2. | Wysokość premii MZG [zł] | 0,00 |
| 2.10.3. | Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł] | 0,00 |
| 2.10.4. | Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł] | 0,00 |
| 2.11. Inne | | |
| 2.11.1. | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja | |
| 2.11.2. | Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków | |
| 2.11.3. | Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy | |
| 2.11.4. | Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾ | |

1) U_{OZE} [%] 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.

2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

4) Jeśli dotyczy.

5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

7) Niepotrzebne skreślić.

8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.

10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

*) 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 zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 11.1

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:

20 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

690 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

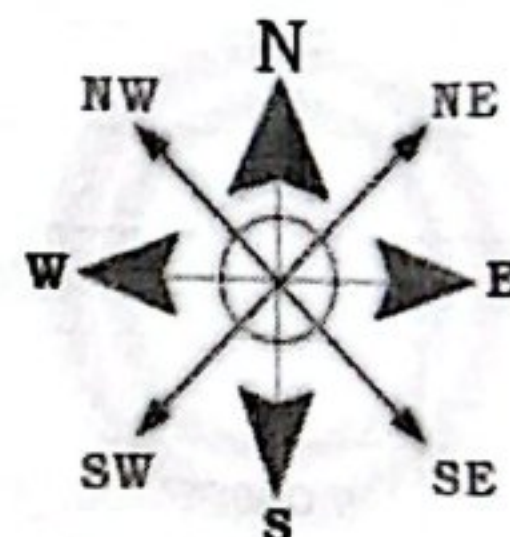
4.1. Ogólne dane techniczne

| | | |
|--|---|------------------------|
| Konstrukcja/technologia budynku | - | tradycyjna |
| Kubatura budynku | - | 2195,45 m ³ |
| Kubatura ogrzewania | - | 1925,05 m ³ |
| Powierzchnia netto budynku | - | 917,38 m ² |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej | - | 584,68 m ² |
| Współczynnik kształtu | - | 0,49 m ⁻¹ |
| Powierzchnia zabudowy budynku | - | 285,60 m ² |
| Ilość mieszkań | - | 12,00 |
| Ilość mieszkańców | - | 18,00 |

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 | 1,69; 1,75 | W/(m ² ·K) |
| Dach/stropodach | 1,49; 1,49 | W/(m ² ·K) |
| Strop piwnicy | --- | W/(m ² ·K) |
| Okna | 1,40; 0,90; 0,90; 1,40; 0,90; 0,90; 1,40 | W/(m ² ·K) |
| Drzwi/bramy | 2,20 | W/(m ² ·K) |
| Okna połaciowe | --- | W/(m ² ·K) |
| Stropy wewnętrzne | 1,78 | W/(m ² ·K) |
| Ściany wewnętrzne | 1,72 | W/(m ² ·K) |
| Stropy zewnętrzne | 1,30 | W/(m ² ·K) |
| Drzwi wewnętrzne | 1,50 | 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 | | 39,10 zł/GJ | | 39,10 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 | | 58,05 zł/GJ | | 58,05 zł/GJ | |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. | | 0,00 zł/(MW·m-c) | | 0,00 zł/(MW·m-c) | |
| Inne koszty, abonament | | 0,00 zł/m-c | | 0,00 zł/m-c | |
| Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł węglowy | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Cena jednostki paliwa | % udział źródła | Wartość opałowa | Cena za GJ | średnia ważona opłata za GJ |
| Paliwo - Węgiel kamienny | 1,80zł | 55% | 0,026 GJ/kg | 69,26zł | 69,26 |
| Σ | | 55% | | | |
| Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł na pellet | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Cena jednostki paliwa | % udział źródła | Wartość opałowa | Cena za GJ | średnia ważona opłata za GJ |
| Paliwo – drewno, pellet | 1,60zł | 45% | 0,018 GJ/kg | 90,71zł | 90,71 |
| Σ | | 45% | | | |
| 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego | | | | | |
| Kocioł węglowy 55% | | | | | |
| Wytwarzanie | Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. | | | | η _{H,g} = 0,820 |
| | Paliwo - węgiel kamienny | | | | |
| Przesyłanie ciepła | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | | | | η _{H,d} = 0,960 |
| Regulacja systemu grzewczego | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K | | | | η _{H,e} = 0,880 |
| Akumulacja ciepła | Brak zasobnika buforowego | | | | η _{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: 8 godzin | | | | w _d = 0,930 |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} = | | | | | 0,693 |
| Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu | ... | | | | |
| Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r. | Instalacja była modernizowana po 1984 r. | | | | |
| | Modernizacja polegała na: Modernizacja instalacji | | | | |

| | | |
|---|---|----------------------|
| | grzewczej wewnątrz części lokali mieszkalnych związana z modernizacją źródła ciepła. | |
| Kocioł na pellet 45% | | |
| Wytwarzanie | Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW | $\eta_{H,g} = 0,800$ |
| Przesyłanie ciepła | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej | $\eta_{H,d} = 0,960$ |
| Regulacja systemu grzewczego | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K | $\eta_{H,e} = 0,890$ |
| 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: 8 godzin | $w_d = 0,950$ |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$ | | 0,684 |
| Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu | ... | |
| Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r. | Instalacja była modernizowana po 1984 r. | |
| | Modernizacja polegała na: Modernizacja instalacji grzewczej wewnątrz części lokali mieszkalnych związana z modernizacją źródła ciepła. | |
| Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie) | | --- MW |
| 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej | | |
| Zasobnik zasilany z kotła węglow. 50% | | |
| Wytwarzanie ciepła | Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW | $\eta_{W,g} = 0,830$ |
| 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 ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | $\eta_{W,s} = 0,850$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | 0,564 |
| Zasobnik zasilany z grzałki elektr. 50% | | |
| Wytwarzanie ciepła | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) | $\eta_{W,g} = 0,960$ |
| Przesył ciepłej wody | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30 | $\eta_{W,d} = 0,800$ |
| Regulacja i wykorzystanie | --- | $\eta_{W,e} = 1,000$ |
| Akumulacja ciepła | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. | $\eta_{W,s} = 0,850$ |
| Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$ | | 0,653 |
| 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 | 832,63 |
| Krotność wymian powietrza | 0,43 |

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

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

| Rodzaj przegrody lub instalacji | Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy |
|--|---|
| ... | |
| Ściana zewnętrzna | Ściana zew. nieizolowana, przewidziana do docieplenia styropianem grafitowym fasadowym gr. 15 cm |
| Strop wewnętrzny | Słaba izolacyjność stropu drewnianego, stara zasypka żużlowa przewidziana do usunięcia. Strop wymaga rozebrania podłogi, usunięcie zasypki, docieplenia płytami PIR i montażu nowych płyt OSB o gr. 25 mm. |
| Dach | Słaba izolacyjność dachu, stara zasypka żużlowa przewidziana do usunięcia. Przewiduje się docieplenie wełną mineralną gr. 20 cm. λ 0,031. Poszycie dachowe nieszczelne, zacieka, zaleca się rozebranie części dachu i wymianę części połaci dachowej. Poprawi to jakość i skuteczność docieplenia, w konsekwencji efektywność energetyczną tej przegrody. |
| Strop zewnętrzny | Słaba izolacyjność stropodachu płaskiego, pokrytego papą. Wymaga docieplenia od zew. styropapą 20 cm, od wewnątrz wełną mineralną gr 20 cm, λ 0,031 |
| Ściana zewnętrzna | W ramach docieplenia elewacji budynku, zachowania ciągłości izolacji i eliminacji mostków cieplnych przewidziany do docieplenia styropianem grafitowym fasadowym gr. 10 cm. Zwiększenie efektywności energetycznej przegrody, jak i budynku, |
| Drzwi zewnętrzne DZ wejście | Wyeksploatowane, nieszczelne, przewidziane do wymiany w ramach projektu - 2 szt. Klatka schodowa A i B. |
| Drzwi wewnętrzne DW wew. mieszk. | Dobry stan techniczny. |
| Okno zewnętrzne OZ klatka schod. 1,2x1,5 | Zmodernizowane, trzyszybowe, dobre parametry techniczne, utrzymują wymagane wytyczne WT2021. |
| Okno zewnętrzne OZ 1,2x0,6 łuk | Zmodernizowane, trzyszybowe, dobre parametry techniczne, utrzymują wymagane wytyczne WT2021. |
| Okno zewnętrzne OZ front. 0,5x0,7 | Zmodernizowane, trzyszybowe, dobre parametry techniczne, utrzymują wymagane wytyczne WT2021. |
| Okno zewnętrzne OZ 1,44x1,35 | Zmodernizowane, trzyszybowe, dobre parametry techniczne, utrzymują wymagane wytyczne WT2021. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Okno zewnętrzne OZ 1,35x1,35, piętro | Zmodernizowane, trzyszybowe, dobre parametry techniczne, utrzymują wymagane wytyczne WT2021. |
| System grzewczy | Indywidualne kotły grzewcze w lokalach mieszkalnych: kotły węglowe i kotły na pellet. Udział procentowy: 55/45 |
| Instalacja ciepłej wody użytkowej | Indywidualne systemy cwu w lokalach mieszkalnych: pojemnościowe zasobniki zasilane z kotła lub zasobniki zasilane energią elektryczną. Udział procentowy: 50/50 |

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 Dach skosy cz. mieszkalnej | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 210,00m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 210,00m ² | |
| Stopniodni: 4629,20 dzień·K/rok | $t_{wo} = 18,80$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | | |
|---|-----------------|---------------|-----------|-----------|
| | | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 39,10 | 39,10 | 39,10 | 39,10 |
| Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 20 | 18 | 22 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,489 | 0,148 | 0,163 | 0,135 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 0,67 | 6,77 | 6,13 | 7,42 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 6,10 | 5,45 | 6,75 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 125,06 | 12,40 | 13,71 | 11,32 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0121 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0011 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 4404,51 | 4353,44 | 4446,69 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ² | --- | 197,73 | 200,00 | 220,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u zł | --- | 44845,16 | 45360,00 | 49896,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 10,18 | 10,42 | 11,22 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 44845,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie dachu wełną mineralną gr 20 cm, lambda 0,031. Ofertą z kosztorys inwestorski.

Zaleca się rozebranie części dachu i wymianę części połaci dachowej, z uwagi na zły stan techniczny, nieszczelność, zacieki, niszczenie

nowej warstwy docieplenia wełna mineralna. Poprawi to jakość i skuteczność nowej izolacji cieplnej, w konsekwencji efektywność energetyczną tej przegrody.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|---|----------------------|
| Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Styropapa, dwustronna laminacja papą 030, $\lambda = 0,02200$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropapa, dwustronna laminacja papą 030, $\lambda = 0,02200$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s | 100,00m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k | 100,00m ² | |
| Stopniodni: 4895,60 dzień·K/rok | $t_{wo} = 20,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | |
|---|-----------------|---------------|-----------|
| | | Wariant 1 | Wariant 2 |
| Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ | 39,10 | 39,10 | 39,10 |
| 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 | --- | 20 | 22 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,300 | 0,105 | 0,096 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 0,77 | 9,51 | 10,42 |
| Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W | --- | 8,74 | 9,65 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 54,98 | 4,45 | 4,06 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0052 | 0,0004 | 0,0004 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 1975,47 | 1990,64 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ² | --- | 500,00 | 530,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N_u zł | --- | 54000,00 | 57240,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 27,34 | 28,75 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 54000,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,34 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie od zew. styropapą, od wewnątrz wełną mineralną gr 20 cm, lambda 0,031. Oferta z kosztorys inwestorski.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

| Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | | |
|--|--|----------------------|
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-031 FASADA , $\lambda = 0,0310$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As | 490,83m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak | 524,80m ² | |
| Stopniodni: 4684,49 dzień·K/rok | $t_{wo} = 19,05$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

| | Stan istniejący | Wariant numer | | |
|--|-----------------|---------------|-------------|-------------|
| | | Wariant 1 | Wariant 1.1 | Wariant 1.2 |
| Oplata za 1 GJ Oz zł/GJ | 39,10 | 39,10 | 39,10 | 39,10 |
| Oplata za 1 MW Om zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab zł/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm | --- | 14 | 15 | 16 |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 1,691 | 0,196 | 0,184 | 0,174 |
| Opór cieplny R (m ² K)/W | 0,59 | 5,11 | 5,43 | 5,75 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R (m ² K)/W | --- | 4,52 | 4,84 | 5,16 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 336,02 | 38,90 | 36,59 | 34,53 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0324 | 0,0038 | 0,0035 | 0,0033 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok | --- | 11616,95 | 11707,30 | 11787,51 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _i zł/m ² | --- | 680,00 | 676,69 | 700,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u zł | --- | 385413,12 | 383537,06 | 396748,80 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 33,18 | 32,76 | 33,66 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 383537,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie do wymaganych parametrów WT2021. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego. Nakłady na pow. 524,80 m² z uwzględnieniem pow. okiennej i obróbki wokół ościeży.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | |
|---|---|----------------------|
| Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna cokół | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-031 FASADA , $\lambda = 0,0310$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 100-031 FASADA , $\lambda = 0,0310$ [W/(m·K)]; | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As | 86,69m ² | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak | 86,60m ² | |
| Stopniodni: 1787,60 dzień·K/rok | $t_{wo} = 6,00$ °C | $t_{zo} = -20,00$ °C |

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

| | | istniejący | Wariant 1 | Wariant 1.1 | Wariant 2 |
|---|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Oplata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 39,10 | 39,10 | 39,10 | 39,10 |
| Oplata za 1 MW Om | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm | --- | 10 | 12 | 8 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m²K) | 1,745 | 0,263 | 0,225 | 0,317 |
| Opór cieplny R | (m²K)/W | 0,57 | 3,80 | 4,44 | 3,15 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m²K)/W | --- | 3,23 | 3,87 | 2,58 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 23,37 | 3,52 | 3,01 | 4,25 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q | MW | 0,0039 | 0,0006 | 0,0005 | 0,0007 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O | zł/rok | --- | 775,91 | 795,91 | 747,71 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _i | zł/m² | --- | 333,58 | 350,00 | 340,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u | zł | --- | 31199,07 | 32734,80 | 31799,52 |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | --- | 40,21 | 41,13 | 42,53 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31199,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 40,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie elewacji cokół piwnicy celem eliminacji mostków cieplnych oraz strat energetycznych budynku. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego.

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | |
|--|--|---------------------------|--|
| Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny | | | |
| Proponowany materiał dodatkowej izolacji | Wariant 1, termPIR AL, 022, λ= 0,0220 [W/(m·K)]; Wariant 2, termPIR AL, 022, λ= 0,0220 [W/(m·K)]; | | |
| Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As | 150,00m² | | |
| Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak | 150,00m² | | |
| Stopniodni: 3108,00 dzień·K/rok | t _{wo} = 20,00 °C | t _{zo} = 6,00 °C | |

| | | Stan istniejący | Wariant numer | | |
|--|-------------|-----------------|---------------|-----------|-------------|
| | | | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 2.1 |
| Oplata za 1 GJ Oz | zł/GJ | 39,10 | 39,10 | 39,10 | 39,10 |
| Oplata za 1 MW Om | zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament Ab | zł/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b | cm | --- | 10 | 11 | 13 |
| Współczynnik przenikania ciepła U | W/(m²K) | 1,489 | 0,153 | 0,140 | 0,120 |
| Opór cieplny R | (m²K)/W | 0,67 | 6,55 | 7,14 | 8,32 |
| Zwiększenie oporu cieplnego Δ R | (m²K)/W | --- | 5,88 | 6,47 | 7,65 |
| Straty ciepła na przenikanie Q | GJ | 59,99 | 6,15 | 5,64 | 4,84 |

| | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0031 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok | --- | 2105,20 | 2125,00 | 2156,18 |
| Cena jednostkowa usprawnienia K _j zł/m ² | --- | 524,00 | 540,00 | 550,00 |
| Koszty realizacji usprawnienia N _u zł | --- | 84888,00 | 87480,00 | 89100,00 |
| Prosty czas zwrotu SPBT lata | --- | 40,32 | 41,17 | 41,32 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 84888,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 40,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu drewnianego płytami PIR. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego.

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 wejście 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 16,93 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 4,66m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 4,66m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 4,66m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: 2231,60 dzień·K/rok θ_i = 8,00 °C θ_e = -20,00 °C

| | Stan istniejący | Wariant numer |
|--|-----------------|---------------|
| | | W1 |
| Opłata za 1 GJ zł/GJ | 69,26 | 69,26 |
| Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Inne koszty, abonament zł/m-c | 0,00 | 0,00 |
| Współczynnik c _m | 1,35 | 1,00 |
| Współczynnik c _r | 1,20 | 0,70 |
| Współczynnik a | --- | --- |
| Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K) | 2,200 | 1,300 |
| Straty ciepła na przenikanie Q GJ | 3,46 | 2,04 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW | 0,0005 | 0,0003 |
| Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok | --- | 98,92 |
| Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ² | --- | 3278,30 |
| Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł | --- | 18806,69 |
| Koszt realizacji modernizacji zł | --- | 0,00 |

| | | |
|-------------------------|------|--------|
| wentylacji Nw | | |
| Prosty czas zwrotu SPBT | lata | 190,12 |

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18806,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 190,12 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Drzwi zakup wraz z montażem, nowe, według wytycznych technicznych. Ilość 2 szt. dla dwóch klatek A i B. Oferta cenowa.

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 | $[kJ/(kg \cdot K)]$ | 4,18 |
| Gęstość wody ρ_w | $[kg/m^3]$ | 1000 |
| Temperatura ciepłej wody θ_w | $[^{\circ}C]$ | 55 |
| Temperatura zimnej wody θ_o | $[^{\circ}C]$ | 10 |
| Współczynnik korekcyjny k_R | $[-]$ | 0,90 |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r | $[m^2]$ | 147,10 |
| Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} | $[dm^3/(m^2 \cdot \text{doba})]$ | 1,40 |
| Czas użytkowania τ | $[h]$ | 24,00 |
| Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h | $[-]$ | 3,24 |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ | $[-]$ | 0,89 |
| Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ | $[-]$ | 0,80 |
| Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ | $[-]$ | 0,85 |
| Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} | $[GJ/rok]$ | 21,07 |
| Max moc cieplna q_{cwu} | $[kW]$ | 1,46 |

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

| | | Stan istniejący |
|--|-----------|-----------------|
| Opłata za 1 GJ na ogrzewanie | $[zł/GJ]$ | 39,10 |
| Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie | $[zł/MW]$ | 0,00 |
| Inne koszty, abonament | $[zł]$ | 0,00 |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową | $[GJ]$ | 947,38 |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego | $[MW]$ | 0,0768 |
| Sprawność systemu grzewczego | | 0,689 |

| | | |
|---------------------------------------|----------|-----|
| Roczna oszczędność kosztów ΔO | [zł/rok] | --- |
| Koszt modernizacji | [zł] | --- |
| SPBT | [lat] | --- |

Informacje uzupełniające:

...

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 Dach | 44845,16 zł | 10,18 |
| 2. | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 54000,00 zł | 27,34 |
| 3. | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 383537,06 zł | 32,76 |
| 4. | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 31199,07 zł | 40,21 |
| 5. | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny | 84888,00 zł | 40,32 |
| 6. | Modernizacja przegrody DZ wejście 'Wentylacja grawitacyjna' | 18806,69 zł | 190,12 |
| 7. | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 zł | --- |
| 8. | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ścienne czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich ponad dach budynku. | 77760,00 zł | --- |
| | Modernizacja systemu grzewczego | --- | --- |

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant 1 | | |
|-----------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Dach | 44845,16 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 54000,00 |
| 3 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 383537,06 |
| 4 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 31199,07 |
| 5 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny | 84888,00 |
| 6 | Modernizacja przegrody DZ wejście 'Wentylacja grawitacyjna' | 18806,69 |
| 7 | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 |
| 8 | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ścienne czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich | 77760,00 |

| | | |
|-----------------|---------------------|-----------|
| | ponad dach budynku. | |
| Całkowity koszt | | 707335,99 |

| Wariant 2 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Dach | 44845,16 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 54000,00 |
| 3 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 383537,06 |
| 4 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 31199,07 |
| 5 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny | 84888,00 |
| 6 | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 |
| 7 | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ściennie czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich ponad dach budynku. | 77760,00 |
| Całkowity koszt | | 688529,30 |

| Wariant 3 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Dach | 44845,16 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 54000,00 |
| 3 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 383537,06 |
| 4 | Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny | 84888,00 |
| 5 | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 |
| 6 | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ściennie czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich ponad dach budynku. | 77760,00 |
| Całkowity koszt | | 657330,23 |

| Wariant 4 | | |
|-----------------|--|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Dach | 44845,16 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 54000,00 |
| 3 | Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna | 383537,06 |
| 4 | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 |
| 5 | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ściennie czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich ponad dach budynku. | 77760,00 |
| Całkowity koszt | | 572442,23 |

| Wariant 5 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Dach | 44845,16 |
| 2 | Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny | 54000,00 |
| 3 | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 |
| 4 | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ścienne czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich ponad dach budynku. | 77760,00 |
| Całkowity koszt | | 188905,16 |

| Wariant 6 | | |
|-----------------|---|-----------|
| | Usprawnienie | Koszt |
| 1 | Modernizacja przegrody Dach | 44845,16 |
| 2 | AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU | 12300,00 |
| 3 | MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI. 24 pkt dwa na każdy lokal mieszkalny (kuchnia, łazienka) ścienne czerpnia/wyrzutni + wykonanie przewodów wentylacyjnych i wyprowadzenie ich ponad dach budynku. | 77760,00 |
| Całkowity koszt | | 134905,16 |

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 |
|---------|----------------------------------|--|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|--------------------------|---|
| | [MW] | [GJ] | [°C] | [m²] | [m³] | [m³] | [m³] | [W/m³] | [1/m] |
| 0 | 0,0768 | 947,38 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 45,41 | 0,49 |
| 1 | 0,0215 | 207,97 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 19,05 | 0,49 |
| 2 | 0,0216 | 208,80 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 19,05 | 0,49 |
| 3 | 0,0250 | 229,41 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 20,78 | 0,49 |
| 4 | 0,0322 | 326,87 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 22,24 | 0,49 |
| 5 | 0,0611 | 726,27 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 37,25 | 0,49 |
| 6 | 0,0659 | 795,17 | 16,97 | 782,18 | 1925,05 | 2195,45 | 1925,05 | 39,73 | 0,49 |

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | $Q_{h0,1co}$ | $Q_{0,1cwu}$ | $\eta_{0,1}$ | $W_{t0,1}$ | $W_{d0,1}$ | $Q_{0,1}$ | $O_{0,1}$ | ΔO | $\% \Delta O$ |
|---------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|---------------|
|---------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|---------------|

| | Q _{h0,1co} | Q _{0,1cwu} | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|------|------|------|---------|----------|----------|-------|
| - | GJ | GJ | - | - | - | GJ | zł | zł | % |
| | MW | MW | | | | | | | |
| 0 | 947,38 0,0768 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 1314,63 | 51739,10 | --- | --- |
| 1 | 207,97 0,0215 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 306,21 | 12312,61 | 39426,49 | 76,20 |
| 2 | 208,80 0,0216 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 307,35 | 12357,00 | 39382,10 | 76,12 |
| 3 | 229,41 0,0250 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 335,45 | 13455,73 | 38283,37 | 73,99 |
| 4 | 326,87 0,0322 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 468,38 | 18652,76 | 33086,34 | 63,95 |
| 5 | 726,27 0,0611 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 1013,08 | 39949,30 | 11789,80 | 22,79 |
| 6 | 795,17 0,0659 | 21,07 0,0015 | 0,69 | 1,00 | 0,94 | 1107,04 | 43623,00 | 8116,10 | 15,69 |

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

| Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Koszty całkowite | Roczne oszczędności kosztów energii | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) | Premia termomodernizacyjna |
|---|------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|
| | [zł] | [zł/rok] | [%] | [zł] |
| 1. | 707335,99 | 39426,49 | 76,71 | 137470,86 |
| 2. | 688529,30 | 39382,10 | 76,62 | 133815,77 |
| 3. | 657330,23 | 38283,37 | 74,48 | 127752,23 |
| 4. | 572442,23 | 33086,34 | 64,37 | 111254,23 |
| 5. | 188905,16 | 11789,80 | 22,94 | 36713,75 |
| 6. | 134905,16 | 8116,10 | 15,79 | 26218,84 |

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| | | | |
|---|-----|--------------|-------------|
| - planowany koszt całkowity | --- | 707335,99 zł | |
| - planowana kwota środków własnych | --- | 10000,00 zł | |
| - planowana kwota kredytu | --- | 697335,99 zł | |
| - przewidywana premia termomodernizacyjna | --- | 137470,86 zł | |
| - roczne oszczędności kosztów energii | --- | 39426,49 zł | tj. 76,20 % |

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 0,031

Uwagi:

Docieplenie dachu wełną mineralną gr 20 cm, lambda 0,031. Oferta z kosztorys inwestorski.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa, dwustronna laminacja papą 030

Uwagi:

Docieplenie od zew. styropapą 20 cm, od wewnątrz wełną mineralną gr 20 cm, lambda 0,031. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-031 FASADA

Uwagi:

Docieplenie do wymaganych parametrów WT2021. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego. Nakłady na pow. 524,80 m² z uwzględnieniem pow. okiennej i obróbki wokół ościeży.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-031 FASADA

Uwagi:

Docieplenie cokołu piwnicy celem eliminacji mostków cieplnych oraz strat energetycznych budynku. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: termPIR AL, 022

Uwagi:

Docieplenie stropu drewnianego płytami PIR, montaż płyt OSB. Wycena wg. kosztorysu inwestorskiego.

O1

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

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

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

Uwagi:

Drzwi zakup wraz z montażem - 2 szt. dla dwóch klatek A i B. Oferta cenowa.

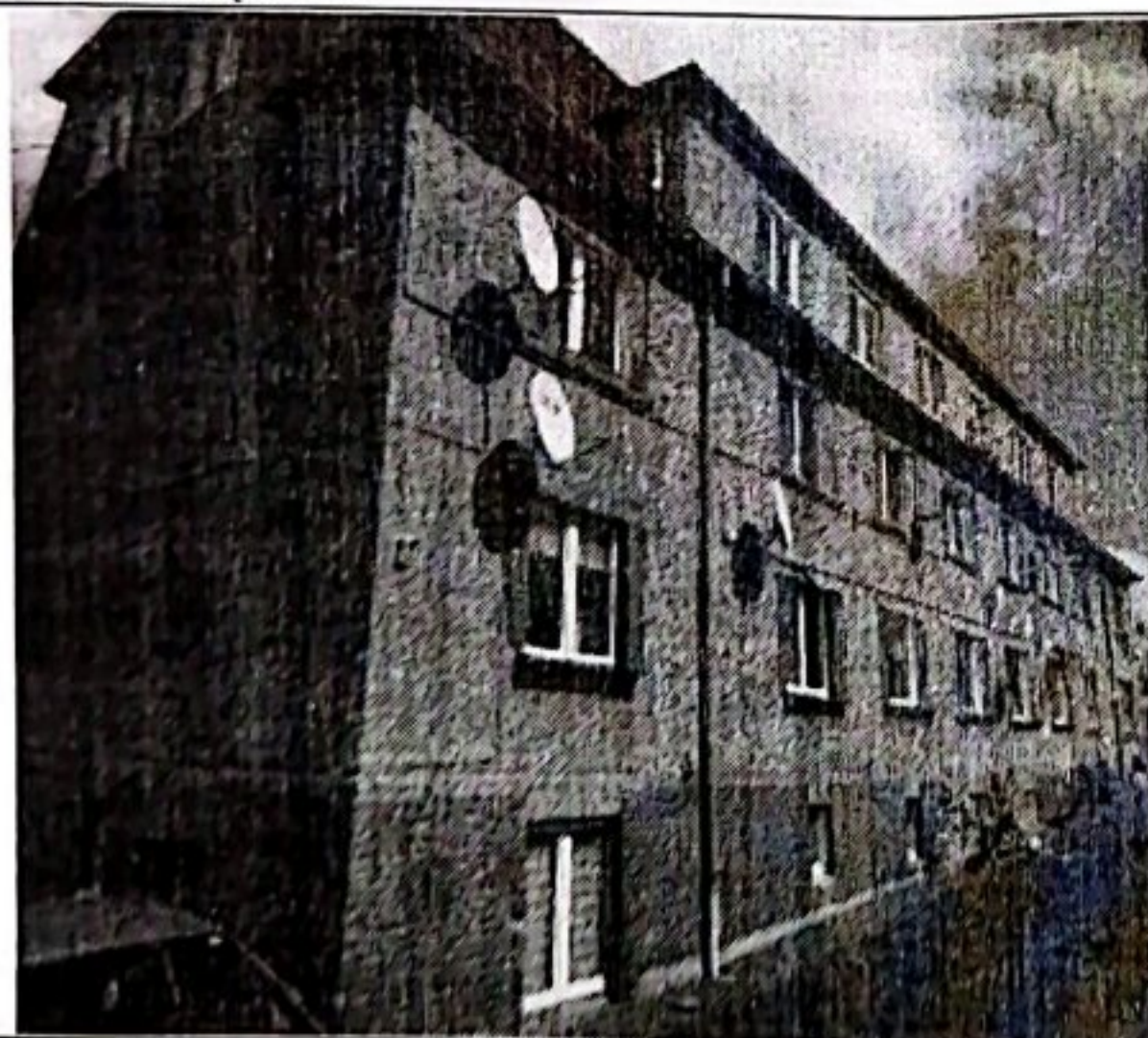
9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

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

Ściana zewnętrzna



Ściana zewnętrzna



9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego okien i drzwi.

Drzwi zewnętrzne



Informacje dodatkowe

| Lp | Podsumowanie audytu | Stan przed termomod. | Stan po termomod. | Zmniejszenie [%] |
|----|---|----------------------|-------------------|------------------|
| 1 | Roczne zużycie energii pierwotnej budynku, EP [MWh/rok] | 259,43 | 66,91 | 74,21 |
| 2 | Roczne zużycie energii pierwotnej lokali mieszkalnych, EP [MWh/rok] | 193,93 | 50,02 | 74,60 |
| 3 | Szacowana emisja CO2 [tony równoważnika CO2/rok] | 76,31 | 19,12 | 74,94 |
| 4 | Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej, EK [MWh/rok] | 365,18 | 85,06 | 76,71 |
| 5 | Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok] | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej, EK [MWh/rok] | 365,18 | 85,06 | 76,71 |
| 7 | Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną budynku, EP [kWh/m2rok] | 331,68 | 85,55 | 74,21 |
| 8 | Ilość wytworzonej energii ciepłej z źródeł OZE [MWh/rok] | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Ilość wytworzonej energii elektrycznej z źródeł OZE [MWh/rok] | 0 | 0 | 0 |

Zakres przedsięwzięcia prac termomodernizacyjnych wynikających z audytu obejmuje:

1. Docieplenie elewacji ścian zewnętrznych
2. Docieplenie skosów dachu części mieszkalnej
3. Docieplenie dachu płaskiego – strop zewnętrzny
4. Docieplenie stropu drewnianego pod strychem
5. Wymiana drzwi wejściowych – 2 szt.
6. Modernizacja systemu wentylacji grawitacyjnej

26.08.2025

UNIPROJEKT Paweł Stawarz
Regulacje 139, 56-400 OLEŚNICA
tel. 690 422 543
NIP 8951281735