

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPYCHNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budynku.

Inwentaryzacja budynku sporządzona w dniu 16.08.2024r.

- Dokumentacja fotograficzna.

Dokumentacja fotograficzna sporządzona w dniu 16.08.2024r.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Wykonanie audytu uzależnione od otrzymania dofinansowania z programu Czyste Powietrze.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

| | |
|---|-------------|
| Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł] | nie dotyczy |
| Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł] | nie dotyczy |
| Przewidywany okres kredytowania [miesiące] | nie dotyczy |

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- 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 Dz.U 2020 poz 879
- 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 Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek w zabudowie szeregowej w centrum miasta. Budynek posiadający nieogrzewaną piwnicę w której znajduje się kocioł na ekogroszek. Na parterze budynku znajduje się Biblioteka Gminna. Piętro budynku zajmowane jest przez 2 mieszkania. Poddasze nieużytkowe i nieogrzewane. Dach pokryty blachodachówką. Pokrycie dachu nie posiada deskowania i membrany. Ściany wykonane z cegły ceramicznej pełnej bez pustki powietrznej. Okna znajdujące się w budynku są typu PCV. Drzwi zewnętrzne do Biblioteki wykonane z drewna, Drzwi do piwnicy stalowe nieocieplone, Drzwi do korytarza w części mieszkalnej wykonane ze stali, ocieplone wewnątrz.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

| | |
|---|--|
| Ściany zewnętrzne budynku. | |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | |
| Ściany przyziemia | |
| Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji. | |

Dach / stropodach

| | |
|-------------------------------------|--|
| Dach | |
| Strop nad ostatnią kondygnacją. | |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | |

Podłoga

| | |
|---------------------|--|
| Podłoga na gruncie. | |
|---------------------|--|

Stolarka otworowa

| | |
|-----------------------------|--|
| Okna podlegające wymianie. | |
| Drzwi podlegające wymianie. | |

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

| | |
|--|---|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 24.20 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 135.96 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 269.16 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 35.45 |
| Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | Użytkowany kocioł na "ekogroszek". Brak danych o ilości, jakości spalanego paliwa na potrzeby ogrzewania CO/ CWU. |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok) | 188.84 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 373.86 |

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

| | |
|--|-------|
| Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł] | 60.00 |
| Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł] | 0.00 |
| Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł] | 11.40 |
| Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł] | 0.00 |
| Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł] | 6.73 |
| Opłata abonamentowa [zł] | 0.00 |

| | |
|--|-------|
| Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej | 60.00 |
|--|-------|

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł na ekogroszek firmy "Białek" model SKAM-EKO- P o mocy 25 kW i powierzchni grzewczej 2,7 m2. Kocioł pochodzi z 2013 roku.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

| Nośnik energii końcowej | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny |
|--|--|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.82 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.80 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.77 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu grzewczego | 0.51 |

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Kocioł na ekogroszek firmy "Białek" model SKAM-EKO- P o mocy 25 kW i powierzchni grzewczej 2,7 m2. Kocioł pochodzi z 2013 roku.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

| Nośnik energii końcowej | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny |
|--|--|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.65 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.60 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 0.85 |
| Całkowita sprawność systemu CWU | 0.33 |

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

| Element budynku planowany do modernizacji | Opis planowanego usprawnienia | Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego |
|---|--|--|
| System ogrzewania | Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. | Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. |
| System przygotowania ciepłej wody użytkowej | Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. | Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021. | Należy wykonać izolację ścian. Obecnie przegrody nie posiadają ocieplenia. Należy także wykonać niezbędne prace inne związane z planowaną termomodernizacją takie jak. 1. Montaż nowych parapetów wewnętrznych i zewnętrznych w związku ze zmianą grubości przegrody. 2. Instalacja odgromowa – montaż nowej instalacji odgromowej; 3. Orynnowanie - odtworzenie; 4. Komin - remont kominów; 5. Schody - metalowe barierki należy oczyścić i pomalować farbami antykorozyjnymi. Wykończyć zgodnie z fakturą i kolorystyką zaprojektowanymi dla elewacji budynku. 6. Pozostałe prace - Przed wykonaniem prac termomodernizacyjnych należy zdemonstrować wszystkie urządzenia i elementy znajdujące się na elewacji i dachu a następnie po zakończeniu prac wykonać ponowny ich montaż. Elementy metalowe należy pomalować farbami antykorozyjnymi w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym. |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | Nie przewiduje się termomodernizacji | Ściany zewnętrzne stykające z budynkiem sąsiadnym. |
| Ściany przyziemia | Należy wykonać ocieplenie ścian fundamentowych zgodnie z normą WT2021. | Ściany podlegające ociepleniu i zabezpieczeniu przeciwwilgociowemu po ocenie stanu technicznego budynku. Konieczność odsłonięcia warstw fundamentowych budynku. |
| Podłoga na gruncie. | Nie przewiduje się termomodernizacji | Nie wymaga izolacji. |
| Strop nad ostatnią kondygnacją. | Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie. | Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie. |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Nie przewiduje się termomodernizacji | Brak konieczności wykonania modernizacji. |
| Dach | Nie przewiduje się termomodernizacji | Brak konieczności wykonania izolacji dachu ze względu na strefę nieogrzewaną. |
| Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji. | Nie przewiduje się termomodernizacji | Brak możliwości wykonania izolacji ściany. Ściana sąsiadująca z budynkiem. |
| Okna podlegające wymianie. | Wymiana stolarki okiennej na zgodną z normą WT2021. | Należy wymienić stolarkę okienną. |
| Drzwi podlegające wymianie. | Wymiana stolarki drzwiowej na zgodną z normą WT2021. | Należy wymienić stolarkę drzwiową na spełniającą normę WT2021, tj. przenikalność dla przegrody <1,3 (W/m ² *K) |
| Ocena wentylacji | Nie występuje | |

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściany zewnętrzne budynku.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|---|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 155.41 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 155.41 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -18.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 3835 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021. |
| Materiał izolacyjny | Styropian grafitowy 0.032 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.032 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.14 [m] |
| Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego | 615.00 [zł/m ³] |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e_m} | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 10 | 0 |
| Sd _m | 641.7 | 590.8 | 561.1 | 393 | 73 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| Sd _m | 0 | 0 | 31 | 356.5 | 543 | 644.8 |

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

| | |
|---|-----------------------------|
| Koszt robocizny | 123.00 [zł/m ²] |
| Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego | 86.10 [zł/m ²] |
| Koszt dodatkowy | 0.00 [zł/m ²] |
| Łączny koszt 1 m ² docieplenia | 209.10 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | 0.00 [zł/m ²] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | Wycena firmy budowlanej. |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 3.750 | 4.063 | 4.375 | 4.688 | 5.000 |
| R | [(m ² K)/W] | 0.793 | 4.543 | 4.856 | 5.168 | 5.481 | 5.793 |
| U | [W/(m ² K)] | 1.260 | 0.22 | 0.21 | 0.19 | 0.18 | 0.17 |
| Q | [GJ] | 64.90 | 11.33 | 10.60 | 9.96 | 9.40 | 8.89 |
| q | [MW] | 0.0074 | 0.0013 | 0.0012 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0010 |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 3214.27 | 3258.03 | 3296.50 | 3330.59 | 3360.99 |
| N | [zł] | - | 30585.44 | 31541.24 | 32497.03 | 33452.83 | 34408.62 |
| SPBT | [lata] | - | 9.52 | 9.68 | 9.86 | 10.04 | 10.24 |

Wybrany wariant

| | |
|--------------------------|--------------------|
| SPBT | 9.86 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 3 |

| | |
|--|------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 3296.50 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 32497.03 [zł] |
| Koszt energii | |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie | |
| Należy wykonać ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym o parametrach 0,032 i grubości conajmniej 14 cm. | |
| Uwagi audytora | |
| Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021. Przenikalność przegrody po modernizacji powinna wynosić nie więcej niż 0,2 (W/m ² *K) | |

Strop nad ostatnią kondygnacją.

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 110.00 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 110.00 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -18.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 3835 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie. |
| Materiał izolacyjny | Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.033 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.25 [m] |
| Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego | 615.00 [zł/m ³] |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 10 | 0 |
| Sd _m | 641.7 | 590.8 | 561.1 | 393 | 73 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| Sd _m | 0 | 0 | 31 | 356.5 | 543 | 644.8 |

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

| | |
|---|-----------------------------|
| Koszt robocizny | 123.00 [zł/m ²] |
| Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego | 153.75 [zł/m ²] |
| Koszt dodatkowy | 0.00 [zł/m ²] |
| Łączny koszt 1 m ² docieplenia | 276.75 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | 0.00 [zł/m ²] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.25 | 0.26 | 0.27 | - | - |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 7.576 | 7.879 | 8.182 | - | - |
| R | [(m ² K)/W] | 2.640 | 10.216 | 10.519 | 10.822 | - | - |
| U | [W/(m ² K)] | 0.379 | 0.10 | 0.10 | 0.09 | - | - |
| Q | [GJ] | 13.81 | 3.57 | 3.46 | 3.37 | - | - |
| q | [MW] | 0.0016 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 614.28 | 620.44 | 626.26 | - | - |
| N | [zł] | - | 30442.50 | 31119.00 | 31795.50 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 49.56 | 50.16 | 50.77 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--------------------------|--------------|
| SPBT | 49.56 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |

| | |
|---|-----------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 614.28 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 30442.50 [zł] |
| Koszt energii | |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie | |
| Należy wykonać izolację wełną mineralną o wsp. 0,033 i grubości 25 cm. Uwzględniono usunięcie starej warstwy. | |
| Uwagi audytora | |
| Wykonać zgodnie z zaleceniami w audycie. | |

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna podlegające wymianie.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

| | |
|--|------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 34.25 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 0.00 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -18.00 °C |
| Liczba stopniodni | 3835 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e_m} | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 10 | 0 |
| Sd _m | 641.7 | 590.8 | 561.1 | 393 | 73 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| Sd _m | 0 | 0 | 31 | 356.5 | 543 | 644.8 |

Okna podlegające wymianie.

| | |
|---------------------------------|---|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | Wymiana stolarki okiennej na zgodna z normą WT2021. |
|---------------------------------|---|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 1845.00 | zł/m ² | 34.25 | 63183.45 |
| Koszt montażu stolarki | 0.00 | zł | 1 | 0.00 |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00 | zł | 1 | 0.00 |
| Koszt dodatkowy: | - | | - | - |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------------|-----------|-----------|
| U | [W/(m ² K)] | 2.200 | 0.900 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | 1.00 | 1.00 | - | - |
| l | [m] | 0.00 | 0.00 | - | - |
| C _r | [-] | - | - | - | - |
| C _w | [-] | - | - | - | - |
| C _m | [-] | - | - | - | - |
| Q | [GJ] | 24.96 | 10.21 | - | - |
| q | [MW] | 0.0029 | 0.0012 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 885.05 | - | - |
| N | [zł] | - | 63183.45 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 71.39 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|------------------------|
| SPBT | 71.39 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 885.05 [zł/rok] |

| | |
|---|---------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 63183.45 [zł] |
| Uwagi audytora Wymiana stolarki okiennej na zgodną z normą WT2021. Przenikalność przegrody po modernizacji powinna wynosić nie więcej niż 0,9 (W/m ² *K) | |

Drzwi podlegające wymianie.

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

| | |
|--|------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 5.14 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 0.00 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -18.00 °C |
| Liczba stopniodni | 3835 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e_m} | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 10 | 0 |
| Sd _m | 641.7 | 590.8 | 561.1 | 393 | 73 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| Sd _m | 0 | 0 | 31 | 356.5 | 543 | 644.8 |

Drzwi podlegające wymianie.

| | |
|---------------------------------|--|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | Wymiana stolarki drzwiowej na zgodną z normą WT2021. |
|---------------------------------|--|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

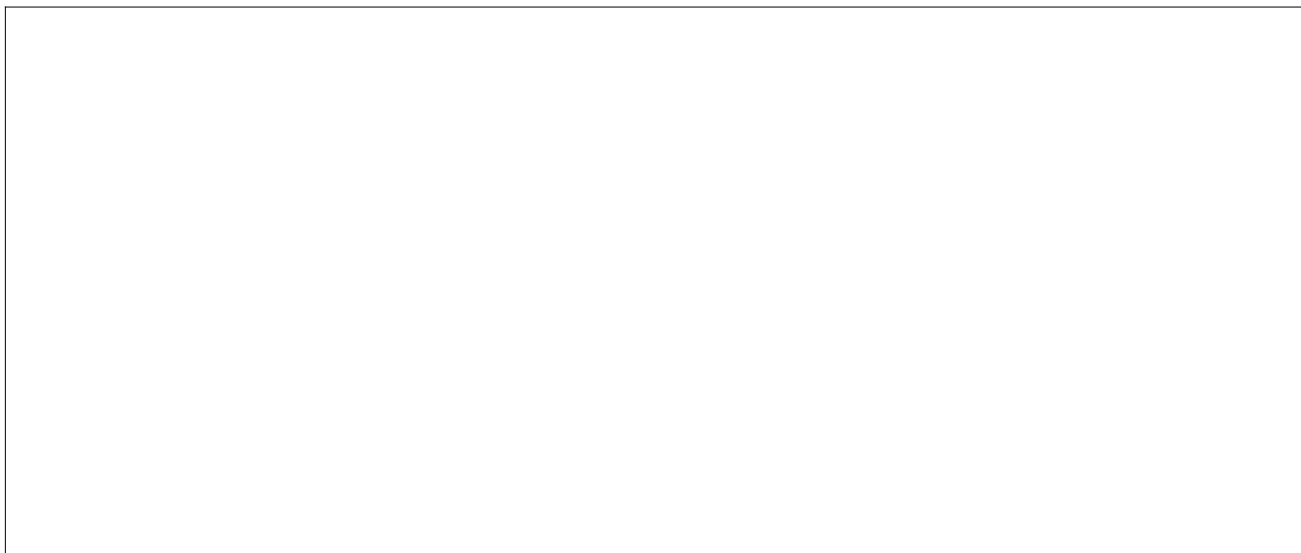
| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 4920.00 | zł/m ² | 5.14 | 25276.44 |
| Koszt montażu stolarki | 0.00 | zł | 1 | 0.00 |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00 | zł | 1 | 0.00 |
| Koszt dodatkowy: | - | | - | - |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| U | [W/(m ² K)] | 2.600 | 1.300 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | 0.50 | 0.50 | - | - |
| l | [m] | 0.00 | 0.00 | - | - |
| c _r | [-] | - | - | - | - |
| c _w | [-] | - | - | - | - |
| c _m | [-] | - | - | - | - |
| Q | [GJ] | 4.43 | 2.21 | - | - |
| q | [MW] | 0.0005 | 0.0003 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 132.77 | - | - |
| N | [zł] | - | 25276.44 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 190.37 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|-----------------|
| SPBT | 190.37 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 132.77 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 25276.44 [zł] |



6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Montaż kotła na pellet drzewny.

| | |
|---|--|
| Opis usprawnienia | Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. |
| Opis modernizacji źródła ciepła | Wymiana źródła ciepła. |
| Opis modernizacji przesyłania ciepła | Wymiana instalacji CWU wraz z izolacją rur przesyłowych. |
| Opis modernizacji akumulacji ciepła | Montaż zbiornika CWU. |
| Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody: | nie |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak |
| Systemy CWU proponowane w usprawnieniu | |
| System: | Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) |
| Nośnik energii końcowej | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.65 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.60 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 0.85 |
| Całkowita sprawność systemu CWU | 0.33 |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia | |
| Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ] | 35.45 |
| Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW] | 0.00195 |
| Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ] | 35.45 |
| Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW] | 0.00195 |
| Planowany koszt ulepszenia [zł] | 44064.00 |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 0.00 |
| SPBT [lata] | Infinity |

6.4 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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

| Lp. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lata] |
|-----|---|-----------------------------|-------------|
| 1 | Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021., Styropian grafitowy 0.032 | 32497.03 | 9.86 |
| 2 | Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie., Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza | 30442.50 | 49.56 |
| 3 | Wymiana stolarki okiennej na zgodną z normą WT2021. | 63183.45 | 71.39 |
| 4 | Wymiana stolarki drzwiowej na zgodną z normą WT2021. | 25276.44 | 190.37 |

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Montaż kotła na pellet drzewny.

| | |
|---|--|
| Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu: | nie |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak |
| Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu | |
| System: | Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW |
| Nośnik energii końcowej | Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.70 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.96 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.82 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 0.93 |
| Całkowita sprawność systemu grzewczego | 0.51 |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia | |
| Zapotrzebowanie na ciepło [GJ] | 269.16 |
| Zapotrzebowanie na moc [MW] | 0.02420 |
| Planowany koszt ulepszenia [zł] | 87084.00 |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | -10380.38 |
| SPBT [lata] | -8.39 |

Wybrany wariant: Montaż kotła na pellet drzewny.

| | |
|---|-----------|
| SPBT [lata] | -8.39 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | -10380.38 |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł] | 87084.00 |
| Uwagi audytora | |
| Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. | |

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

| Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych | Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *) |
|--|---|
| 1. | 2. |
| Wytwarzanie ciepła: Wymiana źródła ciepła. | $\eta_g = 0.70$ |
| Przesyłanie ciepła: Wymiana instalacji CO/CWU wraz z izolacją rur przesyłowych. | $\eta_d = 0.96$ |
| Regulacja systemu grzewczego: Montaż głowic termostatycznych. | $\eta_e = 0.82$ |
| Akumulacja ciepła: Montaż buforu ciepła w celu poprawienia sprawności pracy kotła. | $\eta_s = 0.93$ |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian | $W_t = 1.00$ |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian | $W_d = 1.00$ |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego | $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.51$ |
| Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. | |
| Uwagi audytora Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie. | |

Audyt energetyczny budynku 11-Listopada 2, 98-430 Bolesławiec

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite[zt] | Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok] | Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%] | Premia termomodernizacyjna |
|--|--|--------------------------------|--|---|----------------------------|
| | | [zt] | [zt/rok] | [%] | [zt] |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
| 1 | Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji | 239959.42 | 6158.60 | 55.59 | 31194.72 |
| 2 | Wariant optymalizacyjny 2 | 214682.98 | 5717.60 | 54.14 | 27908.79 |
| 3 | Wariant optymalizacyjny 3 | 151499.53 | 2974.60 | 45.13 | 19694.94 |
| 4 | Wariant optymalizacyjny 4 | 121057.03 | 1254.60 | 39.48 | 15737.41 |
| 5 | Wariant optymalizacyjny 5 | 88560.00 | -10380.40 | 1.27 | 11512.80 |
| Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny | | | | | |
| Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 239959.42 zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 1476.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 239959.42 zł Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych | | | | | |

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|---------------------------------|---|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Montaż kotła na pellet drzewny. | -8.39 |
| 2 | Ściany zewnętrzne budynku. | Ocieplenie ścian zewnętrznych. | 9.86 |
| 3 | Strop nad ostatnią kondygnacją. | Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją. | 49.56 |
| 4 | Okna podlegające wymianie. | Wymiana stolarki okiennej. | 71.39 |
| 5 | Drzwi podlegające wymianie. | Wymiana stolarki drzwiowej. | 190.37 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 15.03 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 51.20 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 99.90 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 35.45 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 71.11 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 138.76 |

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

| Lp. | Rodzaj robót | Obliczenie ilości robót | Cena jednostkowa | Koszt robót [zł] |
|-----|---|--------------------------|------------------------------|------------------|
| 1 | Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej | 1 | 62484.00 [zł] | 62484.00 |
| 2 | Modernizacja systemu grzewczego: robocizna | 1 | 24600.00 [zł] | 24600.00 |
| 3 | Ściany zewnętrzne budynku. - Styropian grafitowy 0.032 ($\lambda = 0.032$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (wschód) | 155.41 [m ²] | 86.10 [zł/m ²] | 13381.13 |
| 4 | Ściany zewnętrzne budynku. - robocizna | 155.41 [m ²] | 123.00 [zł/m ²] | 19115.90 |
| 5 | Strop nad ostatnią kondygnacją. - Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.250 [m] Strop | 110.00 [m ²] | 153.75 [zł/m ²] | 16912.50 |
| 6 | Strop nad ostatnią kondygnacją. - robocizna | 110.00 [m ²] | 123.00 [zł/m ²] | 13530.00 |
| 7 | Okna podlegające wymianie. - Wymiana stolarki okiennej. | 34.25 [m ²] | 1845.00 [zł/m ²] | 63183.45 |
| 8 | Drzwi podlegające wymianie. - Wymiana stolarki drzwiowej. | 5.14 [m ²] | 4920.00 [zł/m ²] | 25276.44 |

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

| Rodzaj nośnika | Udział w instalacji c.o [%] | Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ] | Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c] | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc] |
|---|-----------------------------|---|--|--|
| Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją | | | | |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny | 100.00 | 60.00 | 0.00 | 0.00 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji | | | | |
| Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa | 50.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

| Rodzaj nośnika | Udział w instalacji c.o [%] | Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ] | Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c] | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc] |
|---|-----------------------------|---|--|--|
| Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją | | | | |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny | 100.00 | 60.00 | 0.00 | 0.00 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji | | | | |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny | 100.00 | 60.00 | 0.00 | 0.00 |

ZALĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SNJ

| Nazwa przegrody | | Ściana o budowie niejednorodnej | | | |
|--|--|---------------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Ściana o budowie niejednorodnej | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 1.26 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] | | 0.04 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] | | 0.13 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.24 | 0.77 | 880 | 1800 |
| 2 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.24 | 0.77 | 880 | 1800 |
| Występowanie przegrody w grupie | | | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | | Grupa optymalizowana | | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Ściany zewnętrzne budynku. | | TAK | | 1.260 | 0.193 |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | | NIE | | 1.260 | 1.260 |
| Ściany przyziemia | | TAK | | 1.260 | 1.260 |
| Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji. | | NIE | | 1.260 | 1.260 |

Symbol przegrody: PG

| Nazwa przegrody | | Podłoga na gruncie | | | |
|--|---|----------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Podłoga na gruncie | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 2.738 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] | | 0 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] | | 0.17 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Chudy beton | 0.1 | 1.05 | 1000 | 1800 |
| 2 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900) | 0.1 | 1 | 840 | 1900 |
| Występowanie przegrody w grupie | | | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | | Grupa optymalizowana | | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Podłoga na gruncie. | | NIE | | 2.738 | 2.738 |

Symbol przegrody: STJ

| Nazwa przegrody | | Strop o budowie jednorodnej | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Strop o budowie jednorodnej | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 3.052 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] | | 0.04 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] | | 0.17 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400) | 0.2 | 1.7 | 840 | 2400 |
| Występowanie przegrody w grupie | | | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | | Grupa optymalizowana | | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | |
|-------------------------------------|-----|-------|-------|
| Stropy niepodlegające modernizacji. | NIE | 3.052 | 3.052 |
|-------------------------------------|-----|-------|-------|

Symbol przegrody: STNK

| Nazwa przegrody | | Strop nad ostatnią kondygnacją | | | |
|--|-----------------------|--------------------------------|--|---|-----------|
| Typ przegrody | | Strop nad ostatnią kondygnacją | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 0.379 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] | | 0.04 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] | | 0.1 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Drewno, (gęstość 700) | 0.025 | 0.18 | 0 | 0 |
| 2 | Trociny drzewne luzem | 0.2 | 0.09 | 2510 | 250 |
| 3 | Drewno, (gęstość 700) | 0.025 | 0.18 | 0 | 0 |
| Występowanie przegrody w grupie | | | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji | |
| Strop nad ostatnią kondygnacją. | | TAK | 0.379 | 0.098 | |

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| Symbol przegrody: DS | | | |
| Nazwa przegrody | | Dach skośny | |
| Typ przegrody | | Dach skośny | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 3.151 | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W] | | 0.04 | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W] | | 0.1 | |
| Kąt nachylenia połaci [°] | | 45 | |
| Rozstaw osiowy krokwi [m] | | 0.8 | |
| Wysokość krokwi [m] | | 0.15 | |
| Szerokość krokwi [m] | | 0.07 | |
| Wysokość kontrłaty [m] | | 0.05 | |
| Szerokość kontrłaty [m] | | 0.05 | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Dach | NIE | 3.151 | 3.151 |

ZALĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_1**

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody | Okno 1785/1567 | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 2.2 | | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | 0 | | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0 | | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³] | 1 | | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna podlegające wymianie. | TAK | 2.200 | 0.900 |

Symbol przegrody: O_2

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody | Okno 733/1023 | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 2.2 | | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | 0 | | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0 | | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³] | 1 | | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna podlegające wymianie. | TAK | 2.200 | 0.900 |

Symbol przegrody: O_3

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody | | Okno 1174/1595 | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 2.2 | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | | 0 | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | | 0 | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³] | | 1 | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna podlegające wymianie. | TAK | 2.200 | 0.900 |

Symbol przegrody: O_4

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| Nazwa przegrody | | Okno Balkonowe narożne 1290/2300 | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 2.2 | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | | 0 | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | | 0 | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³] | | 1 | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna podlegające wymianie. | TAK | 2.200 | 0.900 |

Symbol przegrody: O_4

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Nazwa przegrody | Okno Balkonowe 700/2300 |
|-----------------|-------------------------|

Załączniki

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 2.2 | | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | 0 | | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0 | | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³] | 1 | | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Okna podlegające wymianie. | TAK | 2.200 | 0.900 |

Załączniki

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Strefa mieszkalna

| | |
|--|------------|
| Dane ogólne strefy | |
| Rodzaj strefy | mieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²] | 100.00 |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³] | 260.00 |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C] | 20.00 |
| Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K] | 43896.84 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|--|------------------------------|--------------------------------|--------|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (południe) | 20.03 | 33.00 | 1.260 | 25.249 | 3173.02 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (północ) | 27.21 | 33.00 | 1.260 | 34.296 | 4310 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (wschód) | 27.20 | 30.00 | 1.260 | 34.288 | 4308.94 |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | Ściana zewnętrzna (zachód) | 30.00 | 30.00 | 1.260 | 37.813 | 4752 |
| Strop nad ostatnią kondygnacją. | Strop | 110.00 | 110.00 | 0.379 | 37.500 | 5176.88 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 335.727 | 22176 |

Przegrody typowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|------------------------|-----------|
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 8.39 | 1.00 | 2.200 | 18.461 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno balkonowe narożne 1290/2300 | 2.97 | 1.00 | 2.200 | 6.527 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno Balkonowe 700/2300 | 1.61 | 1.00 | 2.200 | 3.542 |
| Drzwi podlegające wymianie. | Drzwi zewnętrzne Mieszkania | 2.05 | 1.00 | 2.600 | 5.318 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1174/1595 | 3.75 | 1.00 | 2.200 | 8.239 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 2.80 | 1.00 | 2.200 | 6.154 |

Wentylacja

| | |
|--|----------------------|
| Typ wentylacji | wentylacja naturalna |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | 0.00 |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła | 0.00 |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h] | 115.20 |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |

Ciepła woda użytkowa

| | |
|---|--------|
| Temperatura wody zimnej Θ_o [°C] | 10.00 |
| Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C] | 55.00 |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)] | 1.40 |
| Czas użytkowania t_{uz} [doba] | 329.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-] | 0.90 |

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

ZAŁĄCZNIKI

| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|--------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| $\Theta_{int,H}$ | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θ_e | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 217.97 | 217.97 | 217.97 | 217.97 | 217.97 | 217.97 |
| C_m | [kJ/K] | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 |
| τ | [h] | 55.94 | 55.94 | 55.94 | 55.94 | 55.94 | 55.94 |
| a_H | | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 3299.2 | 3037.51 | 2884.81 | 2020.55 | 1163.49 | 493.57 |
| q_{int} | [W/m²] | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |
| Q_{int} | [kWh] | 528.24 | 477.12 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 528.24 | 477.12 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 |
| γ_H | | 0.16 | 0.16 | 0.18 | 0.25 | 0.45 | 1.04 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.81 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 2770.96 | 2560.39 | 2356.57 | 1509.35 | 640.53 | 79.5 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 335 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\Theta_{int,H}$ | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θ_e | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 217.97 | 217.97 | 217.97 | 217.97 | 217.97 | 217.97 |
| C_m | [kJ/K] | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 |
| τ | [h] | 55.94 | 55.94 | 55.94 | 55.94 | 55.94 | 55.94 |
| a_H | | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 350.64 | 398.45 | 956.29 | 1832.89 | 2791.76 | 3315.15 |
| q_{int} | [W/m²] | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |
| Q_{int} | [kWh] | 528.24 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 | 528.24 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 528.24 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 | 528.24 |
| γ_H | | 1.51 | 1.33 | 0.53 | 0.29 | 0.18 | 0.16 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.63 | 0.69 | 0.98 | 1 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 17.85 | 33.96 | 455.31 | 1304.65 | 2280.56 | 2786.91 |
| L_H | [h] | 0 | 80 | 720 | 744 | 720 | 744 |

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

| | |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | 553.11 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | 38.4 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 16796.54 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 33252.57 |

Dane dla strefy po termomodernizacji

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|-------------------|--------|------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | | U [W/m² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (południe) | 20.03 | 33.00 | 0.193 | 3.876 | 3173.02 |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | |
|--|----------------------------|--------|--------|-------|---------|---------|
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (północ) | 27.21 | 33.00 | 0.193 | 5.265 | 4310 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (wschód) | 27.20 | 30.00 | 0.193 | 5.263 | 4308.94 |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | Ściana zewnętrzna (zachód) | 30.00 | 30.00 | 1.260 | 37.813 | 4752 |
| Strop nad ostatnią kondygnacją. | Strop | 110.00 | 110.00 | 0.098 | 9.691 | 5176.88 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 335.727 | 22176 |

Przegrody typowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 8.39 | 1.00 | 0.900 | 7.552 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno balkonowe narożne 1290/2300 | 2.97 | 1.00 | 0.900 | 2.670 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno Balkonowe 700/2300 | 1.61 | 1.00 | 0.900 | 1.449 |
| Drzwi podlegające wymianie. | Drzwi zewnętrzne Mieszkania | 2.05 | 0.50 | 1.300 | 2.659 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1174/1595 | 3.75 | 1.00 | 0.900 | 3.371 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 2.80 | 1.00 | 0.900 | 2.517 |

Wentylacja

| | |
|--|----------------------|
| Typ wentylacji | wentylacja naturalna |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | 0.00 |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła | 0.00 |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h] | 115.20 |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |

Ciepła woda użytkowa

| | |
|---|--------|
| Temperatura wody zimnej Θ_o [°C] | 10.00 |
| Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C] | 55.00 |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)] | 1.40 |
| Czas użytkowania t_{uz} [doba] | 329.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-] | 0.90 |

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $\Theta_{int,H}$ | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θ_e | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 82.71 | 82.71 | 82.71 | 82.71 | 82.71 | 82.71 |
| C_m | [kJ/K] | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 |
| τ | [h] | 147.43 | 147.43 | 147.43 | 147.43 | 147.43 | 147.43 |
| a_H | | 10.83 | 10.83 | 10.83 | 10.83 | 10.83 | 10.83 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 1258.92 | 1159.06 | 1100.8 | 771.01 | 443.97 | 188.33 |
| q_{int} | [W/m ²] | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |
| Q_{int} | [kWh] | 528.24 | 477.12 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 528.24 | 477.12 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 |
| γ_H | | 0.42 | 0.41 | 0.48 | 0.66 | 1.19 | 2.71 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.82 | 0.37 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 730.68 | 681.94 | 572.56 | 259.81 | 10.81 | 0 |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | | |
|------------------|--------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| L_{H} | [h] | 744 | 672 | 744 | 81 | 0 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\Theta_{int,H}$ | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θ_e | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 82.71 | 82.71 | 82.71 | 82.71 | 82.71 | 82.71 |
| C_m | [kJ/K] | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 | 43896.84 |
| τ | [h] | 147.43 | 147.43 | 147.43 | 147.43 | 147.43 | 147.43 |
| a_H | | 10.83 | 10.83 | 10.83 | 10.83 | 10.83 | 10.83 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 133.8 | 152.04 | 364.91 | 699.4 | 1065.29 | 1265.01 |
| q_{int} | [W/m²] | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |
| Q_{int} | [kWh] | 528.24 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 | 528.24 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 528.24 | 528.24 | 511.2 | 528.24 | 511.2 | 528.24 |
| γ_H | | 3.95 | 3.47 | 1.4 | 0.76 | 0.48 | 0.42 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.25 | 0.29 | 0.71 | 0.99 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 1.74 | 0 | 1.96 | 176.44 | 554.09 | 736.77 |
| L_{H} | [h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 653 | 744 |

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

| | |
|---|---------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | 417.85 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | 38.4 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 3726.8 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 7272.27 |

Strefa: Strefa Biblioteka

| | |
|--|---------------|
| Dane ogólne strefy | |
| Rodzaj strefy | niemieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²] | 100.00 |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³] | 260.00 |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C] | 20.00 |
| Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K] | 61486.53 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| | | | | | | |
|--|------------------------------|-------------------|--------|------------|-----------------------|-----------------------|
| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
| | | Powierzchnia [m²] | | | | |
| Grupa | Nazwa przegrody | Netto | Brutto | U [W/m² K] | H _{tr} [W/K] | C _m [kJ/K] |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (południe) | 21.52 | 33.00 | 1.260 | 27.120 | 3408.23 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (północ) | 32.25 | 33.00 | 1.260 | 40.649 | 5108.42 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (wschód) | 27.20 | 30.00 | 1.260 | 34.288 | 4308.94 |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | Ściana zewnętrzna (zachód) | 27.20 | 30.00 | 1.260 | 34.288 | 4308.94 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 167.864 | 22176 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 335.727 | 22176 |
| Przegrody typowe | | | | | | |

ZAŁĄCZNIKI

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | a [m³/m h daPa²/³] | U [W/m² K] | Htr [W/K] | | |
|---|-----------------------------|-------------------|----------------------|------------|-------------|----------|----------|
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 8.39 | 1.00 | 2.200 | 18.461 | | |
| Drzwi podlegające wymianie. | Drzwi zewnętrzne Biblioteka | 3.09 | 0.00 | 2.600 | 8.040 | | |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 733/1023 | 0.75 | 1.00 | 2.200 | 1.650 | | |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 2.80 | 1.00 | 2.200 | 6.154 | | |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 2.80 | 1.00 | 2.200 | 6.154 | | |
| Wentylacja | | | | | | | |
| Typ wentylacji | | | wentylacja naturalna | | | | |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | | | 0.00 | | | | |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła | | | 0.00 | | | | |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h] | | | 201.60 | | | | |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h] | | | 0 | | | | |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h] | | | 0 | | | | |
| Ciepła woda użytkowa | | | | | | | |
| Temperatura wody zimnej Θo [°C] | | | 10.00 | | | | |
| Temperatura wody ciepłej Θcw [°C] | | | 55.00 | | | | |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)] | | | 0.80 | | | | |
| Czas użytkowania tuz [doba] | | | 201.00 | | | | |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-] | | | 0.55 | | | | |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| Θint,H | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θe | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 371.42 | 371.42 | 371.42 | 371.42 | 371.42 | 371.42 |
| C_m | [kJ/K] | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 |
| τ | [h] | 45.98 | 45.98 | 45.98 | 45.98 | 45.98 | 45.98 |
| a_H | | 4.07 | 4.07 | 4.07 | 4.07 | 4.07 | 4.07 |
| Q_H,ht | [kWh] | 4427.61 | 4076.41 | 3871.49 | 2711.63 | 1561.43 | 662.38 |
| q_int | [W/m²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q_int | [kWh] | 892.8 | 806.4 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 |
| Q_sol | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_H,gn | [kWh] | 892.8 | 806.4 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 |
| γ_H | | 0.2 | 0.2 | 0.23 | 0.32 | 0.57 | 1.3 |
| η_H,gn | | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.95 | 0.68 |
| Q_H,nd,n | [kWh] | 3534.81 | 3270.01 | 2978.69 | 1856.27 | 713.27 | 74.86 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 377 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Θint,H | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θe | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 371.42 | 371.42 | 371.42 | 371.42 | 371.42 | 371.42 |
| C_m | [kJ/K] | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 |
| τ | [h] | 45.98 | 45.98 | 45.98 | 45.98 | 45.98 | 45.98 |
| a_H | | 4.07 | 4.07 | 4.07 | 4.07 | 4.07 | 4.07 |
| Q_H,ht | [kWh] | 470.56 | 534.73 | 1283.37 | 2459.78 | 3746.6 | 4449 |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|
| Q_{int} | [W/m ²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q_{int} | [kWh] | 892.8 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 | 892.8 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 892.8 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 | 892.8 |
| γ_H | | 1.9 | 1.67 | 0.67 | 0.36 | 0.23 | 0.2 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.51 | 0.57 | 0.92 | 0.99 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 15.23 | 25.83 | 488.49 | 1575.91 | 2882.6 | 3556.2 |
| L_H | [h] | 0 | 110 | 720 | 744 | 720 | 744 |

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

| | |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | 680.39 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | 67.2 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 20972.17 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 41519.18 |

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | | U [W/m ² K] | H _{tr} [W/K] | C _m [kJ/K] |
|--|------------------------------|--------------------------------|--------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Netto | Brutto | | | |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (południe) | 21.52 | 33.00 | 0.193 | 4.163 | 3408.23 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (północ) | 32.25 | 33.00 | 0.193 | 6.240 | 5108.42 |
| Ściany zewnętrzne budynku. | Ściana zewnętrzna (wschód) | 27.20 | 30.00 | 0.193 | 5.263 | 4308.94 |
| Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji. | Ściana zewnętrzna (zachód) | 27.20 | 30.00 | 1.260 | 34.288 | 4308.94 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 167.864 | 22176 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 335.727 | 22176 |

Przegrody typowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | H _{tr} [W/K] |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------------------|
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 8.39 | 1.00 | 0.900 | 7.552 |
| Drzwi podlegające wymianie. | Drzwi zewnętrzne Biblioteka | 3.09 | 0.50 | 1.300 | 4.020 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 733/1023 | 0.75 | 1.00 | 0.900 | 0.675 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 2.80 | 1.00 | 0.900 | 2.517 |
| Okna podlegające wymianie. | Okno 1785/1567 | 2.80 | 1.00 | 0.900 | 2.517 |

Wentylacja

| | |
|--|----------------------|
| Typ wentylacji | wentylacja naturalna |
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | 0.00 |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła | 0.00 |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h] | 201.60 |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |

Ciepła woda użytkowa

| | |
|--|-------|
| Temperatura wody zimnej Θ_o [°C] | 10.00 |
| Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C] | 55.00 |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)] | 0.80 |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | | |
|--|--------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| Czas użytkowania t _{uz} [doba] | | | | | 201.00 | | |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-] | | | | | 0.55 | | |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| Θ _{int,H} | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θ _e | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| t _m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 265.49 | 265.49 | 265.49 | 265.49 | 265.49 | 265.49 |
| C _m | [kJ/K] | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 |
| τ | [h] | 64.33 | 64.33 | 64.33 | 64.33 | 64.33 | 64.33 |
| a _H | | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 5.29 |
| Q _{H,ht} | [kWh] | 2796.2 | 2574.41 | 2444.99 | 1712.5 | 986.1 | 418.32 |
| q _{int} | [W/m²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q _{int} | [kWh] | 892.8 | 806.4 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 |
| Q _{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{H,gn} | [kWh] | 892.8 | 806.4 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 |
| γ _H | | 0.32 | 0.31 | 0.37 | 0.5 | 0.91 | 2.07 |
| η _{H,gn} | | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.88 | 0.48 |
| Q _{H,nd,n} | [kWh] | 1903.4 | 1768.01 | 1552.19 | 857.14 | 200.44 | 3.6 |
| L _H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 624 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Θ _{int,H} | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Θ _e | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| t _m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 265.49 | 265.49 | 265.49 | 265.49 | 265.49 | 265.49 |
| C _m | [kJ/K] | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 | 61486.53 |
| τ | [h] | 64.33 | 64.33 | 64.33 | 64.33 | 64.33 | 64.33 |
| a _H | | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 5.29 |
| Q _{H,ht} | [kWh] | 297.18 | 337.7 | 810.49 | 1553.44 | 2366.12 | 2809.71 |
| q _{int} | [W/m²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q _{int} | [kWh] | 892.8 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 | 892.8 |
| Q _{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{H,gn} | [kWh] | 892.8 | 892.8 | 864 | 892.8 | 864 | 892.8 |
| γ _H | | 3 | 2.64 | 1.07 | 0.57 | 0.37 | 0.32 |
| η _{H,gn} | | 0.33 | 0.38 | 0.81 | 0.98 | 1 | 1 |
| Q _{H,nd,n} | [kWh] | 2.56 | 0 | 110.65 | 678.5 | 1502.12 | 1916.91 |
| L _H | [h] | 0 | 0 | 466 | 744 | 720 | 744 |
| Wyniki zapotrzebowania na ciepło | | | | | | | |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K] | | | | | 570.83 | | |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K] | | | | | 67.2 | | |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh] | | | | | 10495.52 | | |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh] | | | | | 20480.37 | | |

Strefa: Strefa nieogrzewana - piwnica, poddasze

| | |
|---|--------------|
| Dane ogólne strefy | |
| Rodzaj strefy | nieogrzewany |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²] | 200.00 |

ZAŁĄCZNIKI

| | |
|--|------|
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³] | 0.00 |
| Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h] | 0 |
| Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h] | 0 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | | |
|--|------------------------------|-------------------|----------|------------|-------------|-----------|----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | | U [W/m² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] | |
| | | Netto | Brutto | | | | |
| Podłoga na gruncie. | Podłoga na gruncie | 110.00 | 110.00 | 0.600 | 30.618 | 19800 | |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 335.727 | 22176 | |
| Ściany przyziemia | Ściana zewnętrzna (południe) | 27.50 | 27.50 | 1.260 | 34.662 | 4356 | |
| Ściany przyziemia | Ściana zewnętrzna (północ) | 27.50 | 27.50 | 1.260 | 34.662 | 4356 | |
| Ściany przyziemia | Ściana zewnętrzna (wschód) | 25.00 | 25.00 | 1.260 | 31.511 | 3960 | |
| Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji. | Ściana zewnętrzna (zachód) | 25.00 | 25.00 | 1.260 | 31.511 | 3960 | |
| Dach | Dach skośny | 140.00 | 140.00 | 3.151 | 441.183 | 0 | |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| Θ _u | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| Θ _e | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| t _m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H _{ue} | [W/K] | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 |
| H _{lu} | [W/K] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q _{int} | [W/m²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Θ _u | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| Θ _e | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| t _m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H _{ue} | [W/K] | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 |
| H _{lu} | [W/K] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q _{int} | [W/m²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Dane dla strefy po termomodernizacji

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------|------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | | U [W/m² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Podłoga na gruncie. | Podłoga na gruncie | 110.00 | 110.00 | 0.600 | 30.618 | 19800 |
| Stropy niepodlegające modernizacji. | Strop | 110.00 | 110.00 | 3.052 | 335.727 | 22176 |
| Ściany przyziemia | Ściana zewnętrzna (południe) | 27.50 | 27.50 | 1.260 | 34.662 | 4356 |
| Ściany przyziemia | Ściana zewnętrzna (północ) | 27.50 | 27.50 | 1.260 | 34.662 | 4356 |
| Ściany przyziemia | Ściana zewnętrzna (wschód) | 25.00 | 25.00 | 1.260 | 31.511 | 3960 |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji. | Ściana zewnętrzna (zachód) | 25.00 | 25.00 | 1.260 | 31.511 | 3960 | |
| Dach | Dach skośny | 140.00 | 140.00 | 3.151 | 441.183 | 0 | |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| Θ_u | °C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Θ_e | °C | -0.7 | -1.1 | 1.9 | 6.9 | 12.7 | 16.8 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H_{ue} | [W/K] | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 |
| H_{iu} | [W/K] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q_{int} | [W/m²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Θ_u | °C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Θ_e | °C | 17.8 | 17.5 | 13.8 | 8.5 | 1.9 | -0.8 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H_{ue} | [W/K] | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 | 939.87 |
| H_{iu} | [W/K] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| q_{int} | [W/m²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

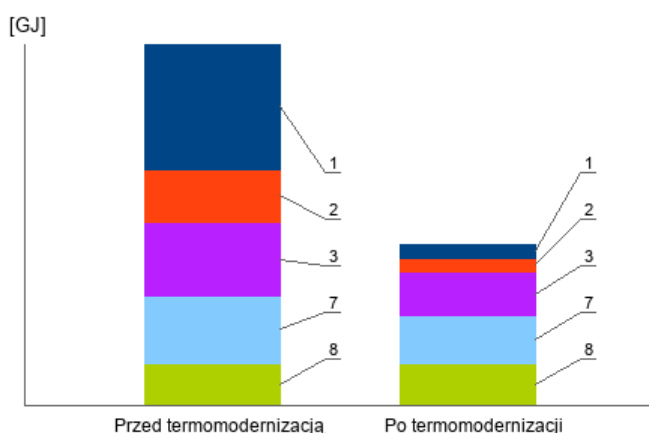
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

| | Przed termomodernizacją | Po termomodernizacji |
|---|-------------------------|----------------------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 24.20 | 15.03 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 1.95 | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 135.96 | 51.20 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 269.16 | 99.90 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 35.45 | 35.45 |

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

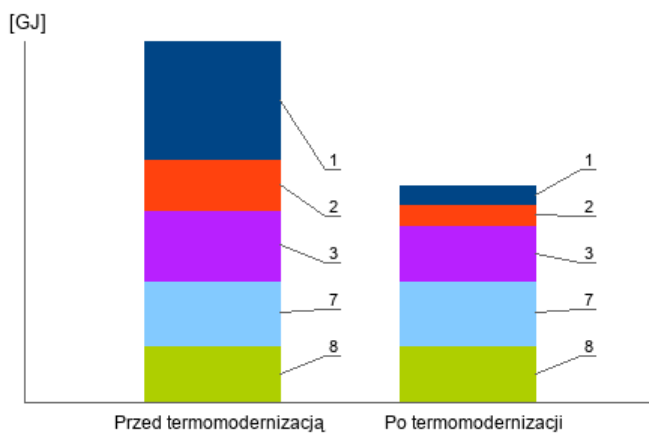


| | | Przed termomodernizacją | | Po termomodernizacji | |
|--|---|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | Element budynku | wartość [GJ] | [%] | wartość [GJ] | [%] |
| | [1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne | 105.49 | 34.63 | 10.97 | 8.11 |
| | [2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna | 44.79 | 14.7 | 12.47 | 9.21 |
| | [3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy | 62.49 | 20.52 | 36.87 | 27.24 |
| | [4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | [5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | [6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | [7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację | 56.39 | 18.51 | 39.58 | 29.25 |
| | [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 35.45 | 11.64 | 35.45 | 26.19 |
| | Suma: | 304.61 | 100.00 | 135.35 | 100.00 |

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



| | | Przed termomodernizacją | | Po termomodernizacji | |
|--|--|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | Element budynku | wartość [GJ] | [%] | wartość [GJ] | [%] |
| | [1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne | 74.21 | 32.91 | 11.39 | 8.43 |
| | [2] Straty przez przenikanie: okna | 31.27 | 13.87 | 13.25 | 9.8 |
| | [3] Straty przez przenikanie: stropy | 44.58 | 19.77 | 35.1 | 25.96 |
| | [4] Straty przez przenikanie: dach | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | [5] Straty przez przenikanie: okna dachowe | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | [6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | [7] Straty przez wentylację | 40 | 17.74 | 40 | 29.59 |
| | [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 35.45 | 15.72 | 35.45 | 26.22 |
| | Suma: | 225.51 | 100.00 | 135.20 | 100.00 |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|---------------------------------|---|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Montaż kotła na pellet drzewny. | -8.39 |
| 2 | Ściany zewnętrzne budynku. | Ocieplenie ścian zewnętrznych. | 9.86 |
| 3 | Strop nad ostatnią kondygnacją. | Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją. | 49.56 |
| 4 | Okna podlegające wymianie. | Wymiana stolarki okiennej. | 71.39 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 15.29 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 53.46 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 104.32 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 35.45 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 74.26 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 144.90 |

Wariant optymalizacyjny 3

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|---------------------------------|---|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Montaż kotła na pellet drzewny. | -8.39 |
| 2 | Ściany zewnętrzne budynku. | Ocieplenie ścian zewnętrznych. | 9.86 |
| 3 | Strop nad ostatnią kondygnacją. | Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją. | 49.56 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 16.84 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 67.52 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 131.76 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 35.45 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 93.79 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 183.01 |

Wariant optymalizacyjny 4

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|----------------------------|---------------------------------|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Montaż kotła na pellet drzewny. | -8.39 |
| 2 | Ściany zewnętrzne budynku. | Ocieplenie ścian zewnętrznych. | 9.86 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 17.90 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 76.33 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 148.94 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 35.45 |

ZALĄCZNIKI

| | |
|--|--------|
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 106.02 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 206.88 |

Wariant optymalizacyjny 5

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-------------------|---------------------------------|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Montaż kotła na pellet drzewny. | -8.39 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 24.20 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 1.95 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 135.96 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 265.30 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 35.45 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 188.84 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 368.50 |