

Audyt remontowy budynku

Budynek mieszkalny jednorodzinny, Przykładowa 16, 40-086 Katowice

Audyt Remontowy Budynku

Przykładowa 16
40-086 Katowice
Miasto na prawach powiatu: Katowice
województwo: śląskie

Dla przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

| | |
|------------------------|--|
| inwestor: | |
| wykonawca audytu: | |
| uprawnienia wykonawcy: | |
| data wykonania audytu: | |
| numer opracowania: | |
| podpis wykonawcy: | |



| | | | |
|--|--|--|---------|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | Budynek mieszkalny jednorodzinny | 1.2 Rok budowy | 1961 |
| 1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small> | | 1.4 Adres budynku ul.: Przykładowa, nr: 16 kod: 40-086 miejscowość: Katowice powiat: Miasto na prawach powiatu: Katowice województwo: śląskie | |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: | | | |
| BuildDesk Polska Sp z o.o., Kwiatowa 14,66-131 Cigacice k. Zielonej Góry, REGON: 080217740 | | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: | | | |
| Marek Mickaniewski, ul. Bekasa 1/37 44-114 Gliwice, ukończony kurs audytu energetycznego zgodny z wymaganiami KAPE, członek ZAE | | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac: | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego | |
| 1 | Konrad Witczak | weryfikacja obliczeń | |
| 5. Miejscowość: Cigacice data wykonania opracowania: 2012-01-27 | | | |
| 6. Spis treści | | | |
| | Okladka | | str. 1 |
| | Strona informacyjna | | str. 2 |
| 1 | Strona tytułowa | | str. 3 |
| 2 | Karta audytu remontowego | | str. 4 |
| 3. | Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora | | str. 5 |
| 4. | Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku | | str. 7 |
| 5. | Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń | | str. 9 |
| 6. | Dokumentacja optymalizacji ulepszeń do części termomodernizacyjnej i wskazanie ulepszeń do części remontowej audytu | | str. 11 |
| 6.1 | Optymalizacja przegród wielowarstwowych | | str. 11 |
| 6.2 | Optymalizacja stolarki otworowej | | str. 19 |
| 6.1 | Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u | | str. 23 |
| 6.2 | Wybrane optymalne ulepszenia wpływające na zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie i c.w.u. | | str. 24 |
| 6.3 | Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o. | | str. 25 |
| 7. | Dokumentacja wyboru optymalnego przedsięwzięcia remontowego z określeniem kosztów i oszczędności energetycznych | | str. 27 |
| 7.1 | Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego do realizacji | | str. 27 |
| 7.2 | Zestaw ulepszeń wchodzących w skład optymalnego przedsięwzięcia remontowego zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ... | | str. 28 |
| 7.3 | Zakres prac wraz z kosztami wchodzącymi w skład optymalnego przedsięwzięcia remontowego | | str. 29 |
| 7.4 | Dane oraz wskaźniki dotyczące planowanego przedsięwzięcia remontowego | | str. 30 |
| 7.5 | Uzasadnienie przyjętych kosztów robót | | str. 31 |
| | ZAŁĄCZNIKI | | str. 32 |
| | Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | str. 32 |
| | Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych | | str. 33 |
| | Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej | | str. 37 |
| | Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ... | | str. 38 |
| | Załącznik 5: Dokumentacja obliczeń wskaźnika EK i EP | | str. 50 |
| | Załącznik 6: Karta audytu energetycznego budynku | | str. 51 |
| | Załącznik 6: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych | | str. 53 |

KARTA AUDYTU REMONTOWEGO

| I. Dane podstawowe | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------------|
| 1 | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | | |
| 2 | Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²] | | |
| 3 | Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%] | | |
| 4 | Data rozpoczęcia użytkowania budynku | 2012-01-14 | |
| 5 | Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty | oświadczenie inwestora | |
| 6 | Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | 0.22 | |
| 7 * | EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/(m ² rok)] | Przed remontem 631.10 | Po remoncie 214.49 |
| 8 * | EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/rok] | Przed remontem 521.06 | Po remoncie 186.06 |
| II. Dotychczasowe roboty remontowe | | | |
| Omówienie | | Ocena | |
| | | Tak | Nie |
| 1 | Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego w związku, z którym przekazano premię remontową. | | x |
| 2 | W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25% | | x |
| 3 | Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w związku, z którym przekazano premię termomodernizacyjną | | x |
| 4 | Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach | | x |
| * nie dotyczy przypadku 1 i 4 z części II | | | |

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Oryginalna dokumentacja projektowa

Oryginalna dokumentacja projektowa z roku 1960 wykonana przez architekta Boba Budowniczego zawierająca między innymi rysunki

- Wizja lokalna budynku

Wizja lokalna, wykonanie dokumentacji zdjęciowej w dniu 31.12.2011

- Osoba udzielająca informacji

Informacji o budynku udzielał podczas wizji lokalnej dr. Gregory House

- Informacje o kosztach energii

- Taryfa nr 4/2011 dla gazu ziemnego dla Górnośląskiej Spółki Gazownictwa
- Taryfa Vattenfall dla energii elektrycznej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- Zaproponowany system ocieplenia ścian zewnętrznych powinien być odporny za zabrudzenia z uwagi na lokalizację budynku w sąsiedztwie innych budynków opalanych węglem
- Stolarka okienna do wymiany powinna odtwarzać kolor i podział stolarki istniejącej
- Z uwagi na niską wysokość piwnicy nie ma możliwości ocieplenia od spodu stropu piwnicy
- Podczas modernizacji systemu c.o. oraz c.w.u. należy zlikwidować elektryczne przygotowanie ciepłej wody i zainstalować kocioł gazowy,

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

| | |
|---|-----------|
| Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł] | 10000.00 |
| Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł] | 150000.00 |
| Przewidywany okres kredytowania [miesiące] | 120 |

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 Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. 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 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne murowane grubości 38 cm (bez tynku) z cegły ceramicznej dziurawki. Dach na konstrukcji drewnianej kryty papą na deskowaniu. Stropy międzypiętrowe i schody żelbetowe. Stolarka okienna i drzwiowa drewniana.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

| | |
|---|---|
| Elewacje budynku część ogrzewana | Ściany zewnętrzne murowane z cegły dziurawki grubości 1 i 1/2 cegły (38 cm) obustronnie otynkowane. |
| Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | Ściana murowana z cegły cermicznej |
| ściany piwnic | Ściany murowane z cegły o grubości 38 cm. Obustronnie otynkowane |
| ściany poddasza | Ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej |

Dach / stropodach

| | |
|-------------------------|--|
| Dach tarasu nad garażem | Taras z płytek ceramicznych na stropie żelbetowym nieizolowany cieplnie. |
| Dach | Dach na konstrukcji drewnianej, kryty papą na deskowaniu pełnym nieizolowany |
| Strop piwnicy | Strop na płycie żelbetowej. |
| Strop poddasza | Strop żelbetowy |

Podłoga

| | |
|-------------------------|---|
| Podłoga w gruncie | Podłoga na podkładzie piaskowym z gruzobetonu z posadzką cementową. Izolacja z papy. Brak izolacji cieplnej. |
| Ściana piwnic w gruncie | Ściana murowana z cegły ceramicznej pełnej. Obustronnie otynkowana. Od zewnątrz zabezpieczona powłoką bitumiczną przed zawilgoceniem. |

Stolarka otworowa

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| okienka piwnic | Stolarka drewniana dwuszybowa |
| okna części mieszkalnej | Okna drewniane dwuszybowe skrzynkowe |
| Dzwi wejściowe | Drzwi drewniane nieizolowane |
| okienka poddasza | stolarka drewniana dwuszybowa |
| Brama garażowa | brama garażowa stalowa nieizolowana |

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] | 16.96 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 0.70 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 145.55 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 240.99 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 14.82 |
| 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] | 225.00 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)] | 299.51 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)] | 495.91 |

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

| | |
|--|-------|
| Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł] | 28.00 |
| Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł] | 0.00 |
| Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł] | 16.57 |
| Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł] | 0.00 |

| | |
|--|-------|
| Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł] | 4.17 |
| Opłata abonamentowa [zł] | 4.18 |
| Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej | 87.22 |

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie wodne, grawitacyjne z rozdziałem dolnym. Grzejniki żeliwne członowe. Przewody z rur stalowych nieizolowane. Brak zaworów termostatycznych. Kocioł na paliwo stałe (węgiel) o mocy

Składowe sprawności systemu ogrzewania

| Nośnik energii końcowej | Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny |
|--|--|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.75 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.90 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.85 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu grzewczego | 0.57 |

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczu elektrycznym akumulacyjnym o pojemności 150 litrów. Rozpowadzenie wody bez cyrkulacji, nieizolowane

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

| Nośnik energii końcowej | Energia elektryczna: Produkcja mieszana * |
|--|---|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.99 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.60 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 0.74 |
| Całkowita sprawność systemu CWU | 0.44 |

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

4.7 Charakterystyka instalacji elektrycznej

Opis instalacji elektrycznej

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 | wymiana kotła na nowy na to samo paliwo zgodnie z wytycznymi inwestora, montaż zaworów termostatycznych, wymiana grzejników, montaż pompy obiegowej i naczynia wzbiorczego, izolacja przewodów | Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji |
| System przygotowania ciepłej wody użytkowej | Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza | Usprawnienie zgodnie z wytycznymi inwestora. Zamiana nośnika energii wpływa na ograniczenie kosztów, poprawę sprawności i ograniczenie zużycia energii końcowej w przypadku sporządzania świadectwa energetycznego |
| Podłoga w gruncie | Nie przewiduje się termomodernizacji | Z uwagi na to że podłoga znajduje się w pomieszczeniu nieogrzewanym, oraz ze względu na trudności z wykonaniem izolacji (pogłębienie piwnicy) przegroda nie przeznaczona do termomodernizacji |
| Ściana piwnic w gruncie | Nie przewiduje się termomodernizacji | Przegroda w pomieszczeniu nieogrzewanym. Z uwagi na niewielką powierzchnię oraz znikomy udział w bilansie cieplnym przegroda nie przeznaczona do modernizacji |
| Elewacje budynku część ogrzewana | przyklejenie płyt z wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego | Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej |
| Dach tarasu nad garażem | Nie przewiduje się termomodernizacji | Z uwagi na to że taras znajduje się w pomieszczeniu nieogrzewanym i ma niewielki udział w bilansie przegroda nie przeznaczona do modernizacji. Zostanie wyremontowana przez inwestora we własnym zakresie później. |
| Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | Nie przewiduje się termomodernizacji | Ściana przylega do sąsiedniego budynku. Brak możliwości technicznych ocieplenia |
| Strop piwnicy | przyklejenie płyt z wełny mineralnej i wykonanie warstwy szpachlowej | W celu ograniczenia stry ciepła do piwnicy nieogrzewanej inwestro podją decyzję o zaizolowaniu tej przegrody od spodu. |
| ściany piwnic | przyklejenie płyt wełny Rockwool, zamocowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku mineralnego lub akrylowego | Przegrody w pomieszczeniu nieogrzewanym. Z uwagi na ograniczeni strat z piwnicy na zewnątrz rozpatrzono jedną grubość docieplenia w celu wystąpienia cokołu |
| Strop poddasza | Nie przewiduje się termomodernizacji | Przegroda nie przeznaczona do modernizacji z uwagi na to że docioplony zostanie dach |
| Dach | ułożenie płyt z wełny mineralnej od spodu pomiędzy rókwiami. Wykonaie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą | Dach nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej |
| ściany poddasza | Nie przewiduje się termomodernizacji | Ściany nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności. Cenę docieplenie tych przegród wliczono do ceny ocieplenia ścain zewnętrznych |
| okienka piwnic | Nie przewiduje się termomodernizacji | Stolarka zostanie wymieniona we własnym zakresie przez inwestora |
| okna części mieszkalnej | wymiana stolarki na nową na profilachc z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne | Stolarka przeznaczona do modernizacji z uwagi na stan techniczny |
| Dzwi wejściowe | wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8 | Drzwi nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności |
| okienka poddasza | Nie przewiduje się termomodernizacji | stolarka zostanie wymieniona samodzielnie przez inwestora |
| Brama garażowa | Nie przewiduje się termomodernizacji | brama zostanie wymieniona indywidualnie przez inwestora |
| Ocena wentylacji | Nie występuje | |
| remont tarasu | Skucie istniejącej posadzki z płytek. Wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej, nowej wylewki oraz położenie nowych płytek ceramicznych. Wykonaie obróbek krawędzi. Odrdzewienie i malowanie balustrady | Taras splekany, uszkodzony mrozami. Penertacja wody zagraża stropowi |

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

| | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|
| remont odwodnienia dachu | wymian rynien i rur spustowych | rynny uszkodzone - powodują zawilgocenie |
|--------------------------|--------------------------------|--|

6. DOKUMENTACJA OPTYMALIZACJI ULEPSZEŃ DO CZĘŚCI TERMOMODERNIZACYJNEJ I WSKAZANIE ULEPSZEŃ DO CZĘŚCI REMONTOWEJ AUDYTU

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Dach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|---|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 85.00 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 85.00 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 0.20 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -20.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 386 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | ułożenie płyt z wełny mineralnej od spodu pomiędzy rókwiemi. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą |
| Materiał izolacyjny | wełniamineralna |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.038 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.15 [m] |
| Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego | 180.00 [zł/m ³] |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 0.32 | -0.13 | 4.77 | 9.48 | 14.2 | 16.54 |
| T _{e_m} | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 |
| S _{d_m} | 68.82 | 63.56 | 54.87 | 38.4 | 4 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | pazdziernik | listopad | grudzień |
| T _i | 18.17 | 18.05 | 13.79 | 10.43 | 5.81 | 0.22 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d_m} | 0 | 0 | 3.95 | 35.03 | 48.3 | 68.82 |

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

| | |
|---|----------------------------|
| Koszt robocizny | 20.00 [zł/m ²] |
| Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego | 27.00 [zł/m ²] |
| Koszt dodatkowy | 20.00 [zł/m ²] |
| Łączny koszt 1 m ² docieplenia | 82.00 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | 15.00 [zł/m ²] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | analiza cen rynkowych |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.17 |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 3.421 | 3.684 | 3.947 | 4.211 | 4.474 |
| R | [(m ² K)/W] | 0.149 | 3.570 | 3.833 | 4.096 | 4.359 | 4.622 |
| U | [W/(m ² K)] | 6.725 | 0.28 | 0.26 | 0.24 | 0.23 | 0.22 |
| Q | [GJ] | 19.05 | 0.79 | 0.74 | 0.69 | 0.65 | 0.61 |
| q | [MW] | 0.0115 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 511.20 | 512.72 | 514.05 | 515.22 | 516.26 |
| N | [zł] | - | 6664.00 | 6817.00 | 6970.00 | 7123.00 | 7276.00 |
| SPBT | [lata] | - | 13.04 | 13.30 | 13.56 | 13.83 | 14.09 |

Wybrany wariant

| | |
|------|---------------------|
| SPBT | 13.56 [lata] |
|------|---------------------|

| | |
|--|------------------------|
| Numer wybranego wariantu | 3 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 514.05 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 6970.00 [zł] |
| Koszt energii | |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie | |
| Uwagi audytora | |
| wykonać zgodnie z instrukcją producenta wełny | |

Strop piwnicy

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 79.54 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 79.54 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.20 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -20.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 2855 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | przyklejenie płyt z wełny mineralnej i wykonanie warstwy szpachlowej |
| Materiał izolacyjny | wełna mineralna |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.038 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.08 [m] |
| Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego | 0.00 [zł/m ³] |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | 3.31 | 2.98 | 7.32 | 11.53 | 15.75 | 17.79 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 |
| S _{d_m} | 523.59 | 482.16 | 399.28 | 260.1 | 22.25 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | 19.18 | 18.95 | 15.17 | 12.1 | 8.04 | 3.22 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d_m} | 0 | 0 | 25.15 | 251.1 | 364.8 | 526.38 |

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

| | |
|---|----------------------------|
| Koszt robocizny | [] |
| Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego | [] |
| Koszt dodatkowy | [] |
| Łączny koszt 1 m ² docieplenia | 55.00 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | [] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | oferta producenta |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.08 | - | - | - | - |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 2.105 | - | - | - | - |
| R | [(m ² K)/W] | 1.174 | 3.279 | - | - | - | - |
| U | [W/(m ² K)] | 0.852 | 0.30 | - | - | - | - |
| Q | [GJ] | 16.71 | 5.98 | - | - | - | - |
| q | [MW] | 0.0027 | 0.0010 | - | - | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 300.37 | - | - | - | - |
| N | [zł] | - | 4374.91 | - | - | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 14.57 | - | - | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--------------------------|---------------------|
| SPBT | 14.57 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |

| | |
|---|------------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 300.37 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 4374.91 [zł] |
| Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie Wybrana grubość jest jedyną możliwą ze względu na zachowanie odpowiedniej wysokości w piwnicy. | |
| Uwagi audytora Ze względów przeciwpożarowych należy zastosować wełnę mineralną | |

Elewacje budynku część ogrzewana

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|---|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 174.12 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 141.52 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.20 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -20.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 3787 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | przyklejenie płyt z wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego |
| Materiał izolacyjny | wełna skalna Rockwool |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.040 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.18 [m] |
| Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego | 160.00 [zł/m ³] |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 |
| S _{d_m} | 685.1 | 632.8 | 533.2 | 360 | 34 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d_m} | 0 | 0 | 36 | 337.9 | 480 | 688.2 |

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

| | |
|---|-----------------------------|
| Koszt robocizny | 50.00 [zł/m ²] |
| Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego | 28.80 [zł/m ²] |
| Koszt dodatkowy | 50.00 [zł/m ²] |
| Łączny koszt 1 m ² docieplenia | 148.80 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | 20.00 [zł/m ²] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | analiza cen rynkowych |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.20 |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 4.000 | 4.250 | 4.500 | 4.750 | 5.000 |
| R | [(m ² K)/W] | 0.819 | 4.819 | 5.069 | 5.319 | 5.569 | 5.819 |
| U | [W/(m ² K)] | 1.220 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.18 | 0.17 |
| Q | [GJ] | 56.51 | 11.82 | 11.24 | 10.71 | 10.23 | 9.79 |
| q | [MW] | 0.0069 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0012 |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 1251.21 | 1267.53 | 1282.32 | 1295.78 | 1308.08 |
| N | [zł] | - | 20605.31 | 20831.74 | 21058.18 | 21284.61 | 21511.04 |
| SPBT | [lata] | - | 16.47 | 16.43 | 16.42 | 16.43 | 16.44 |

Wybrany wariant

| | |
|--------------------------|---------------------|
| SPBT | 16.42 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 3 |

| | |
|---|-------------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 1282.32 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 21058.18 [zł] |
| Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie Wybrana grubość spełnia warunek na minimalne SPBT i wymagany opór cieplny | |
| Uwagi audytora Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu ociepleniowego. | |

ściany piwnic

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 42.75 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 42.75 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 3.20 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -20.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 932 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | przyklejenie płyt z wełny Rockwool, zamocowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynki mineralnego lub akrylowego |
| Materiał izolacyjny | wełna skalna Rockwool |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.040 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.10 [m] |
| Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego | 0.00 [zł/m ³] |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 3.31 | 2.98 | 7.32 | 11.53 | 15.75 | 17.79 |
| T _{e_m} | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 |
| S _{d_m} | 161.51 | 150.64 | 133.92 | 99.9 | 11.75 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 19.18 | 18.95 | 15.17 | 12.1 | 8.04 | 3.22 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d_m} | 0 | 0 | 10.85 | 86.8 | 115.2 | 161.82 |

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

| | |
|---|-----------------------------|
| Koszt robocizny | [] |
| Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego | [] |
| Koszt dodatkowy | [] |
| Łączny koszt 1 m ² docieplenia | 110.00 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | [] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | analiza cen rynkowych |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.10 | - | - | - | - |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 2.500 | - | - | - | - |
| R | [(m ² K)/W] | 0.707 | 3.207 | - | - | - | - |
| U | [W/(m ² K)] | 1.415 | 0.31 | - | - | - | - |
| Q | [GJ] | 4.87 | 1.07 | - | - | - | - |
| q | [MW] | 0.0014 | 0.0003 | - | - | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 106.41 | - | - | - | - |
| N | [zł] | - | 4702.50 | - | - | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 44.19 | - | - | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--------------------------|---------------------|
| SPBT | 44.19 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |

| | |
|---|-----------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 106.41 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 4702.50 [zł] |
| Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie Z punktu czysto ekonomicznego działania takie jest nieopłacalne. Jednak w ogólnym bilansie budynku poprawia jego komfort cieplny oraz wygląd | |
| Uwagi audytora Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy system ociepleń | |

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

okna części mieszkalnej

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

| | |
|--|--------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 20.48 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 142.50 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.20 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -20.00 °C |
| Liczba stopniodni | 3787 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 |
| S _{d_m} | 685.1 | 632.8 | 533.2 | 360 | 34 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d_m} | 0 | 0 | 36 | 337.9 | 480 | 688.2 |

okna części mieszkalnej

| | |
|---------------------------------|---|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | wymiana stolarki na nową na profilach z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne |
|---------------------------------|---|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 450.00 | zł/m ² | 20.48 | 9216.00 |
| Koszt montażu stolarki | 50.00 | zł/m ² | 20.48 | 1024.00 |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 40.00 | | 10.00 | 400.00 |
| Koszt dodatkowy: | - | | - | - |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------------|-----------|-----------|
| U | [W/(m ² K)] | 2.600 | 1.400 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | - | - | - | - |
| l | [m] | - | - | - | - |
| c _r | [-] | 1.20 | 0.70 | - | - |
| c _w | [-] | 1.00 | 1.00 | - | - |
| c _m | [-] | 1.30 | 1.00 | - | - |
| Q | [GJ] | 36.46 | 20.49 | - | - |
| q | [MW] | 0.0047 | 0.0031 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 447.30 | - | - |
| N | [zł] | - | 10640.00 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 23.79 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--------------------------|---------------------|
| SPBT | 23.79 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |

Audyty remontowy budynku

| | |
|--|------------------------|
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 447.30 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 10640.00 [zł] |
| Uwagi audytora zaizolować okna przy użyciu pianki montażowej tak aby nie powstały mostki termiczne | |



Dzwi wejściowe

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

| | |
|--|------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 2.40 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 5.00 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.20 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -20.00 °C |
| Liczba stopniodni | 3787 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 |
| S _{d_m} | 685.1 | 632.8 | 533.2 | 360 | 34 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| T _{e_m} | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| L _m | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d_m} | 0 | 0 | 36 | 337.9 | 480 | 688.2 |

Dzwi wejściowe

| | |
|---------------------------------|---|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8 |
|---------------------------------|---|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 500.00 | zł/m ² | 2.40 | 1200.00 |
| 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)] | 3.000 | 1.800 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | - | - | - | - |
| l | [m] | - | - | - | - |
| c _r | [-] | 1.20 | 1.00 | - | - |
| c _w | [-] | 1.00 | 1.00 | - | - |
| c _m | [-] | 1.30 | 1.00 | - | - |
| Q | [GJ] | 3.02 | 1.97 | - | - |
| q | [MW] | 0.0004 | 0.0002 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 29.50 | - | - |
| N | [zł] | - | 1200.00 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 40.67 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|-----------------------|
| SPBT | 40.67 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 29.50 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 1200.00 [zł] |

Uwagi audytora

-

6.1 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: modernizacja instalacji c.w.u.

| | |
|---|--|
| Opis usprawnienia | Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza |
| Opis modernizacji źródła ciepła | Likwidacja zasobnika akumulacyjnego elektrycznego. Montaż gazowego podgrzewacza wody (przepływowego) o mocy 19 kW z automatyczną regulacją mocy i zapłonem bateryjnym. Montaż odprowadzenia spalin |
| Opis modernizacji przesyłania ciepła | Skrócenie przebiegu przewodów c.w.u. i ich częściowa izolacja |
| Opis modernizacji akumulacji ciepła | Likwidacja zasobnika |
| Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody: | tak |
| Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]: | 10.00 |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak |
| Systemy CWU proponowane w usprawnieniu | |
| System: | gazowy podgrzewacz przepływowy |
| Nośnik energii końcowej | Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.88 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.80 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu CWU | 0.70 |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia | |
| Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ] | 14.82 |
| Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW] | 0.00070 |
| Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ] | 8.33 |
| Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW] | 0.00040 |
| Planowany koszt ulepszenia [zł] | 3500.00 |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 723.60 |
| SPBT [lata] | 4.84 |

Wybrany wariant: modernizacja instalacji c.w.u.

| | |
|--|---------|
| SPBT [lata] | 4.84 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 723.60 |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł] | 3500.00 |
| Uwagi audytora | |
| Usprawnienie zgodnie z wytycznymi inwestora. Zamiana nośnika energii wpływa na ograniczenie kosztów, poprawę sprawności i ograniczenie zużycia energii końcowej w przypadku sporządzania świadectwa energetycznego | |

6.2 Wybrane optymalne ulepszenia wpływające na zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie i c.w.u.

| Lp. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lata] |
|-----|---|-----------------------------|-------------|
| 1 | Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza, Montaż armatury energooszczędnej, | 3500.00 | 4.84 |
| 2 | ułożenie płyt z wełny minerlanej od spodu pomiędzy rokwiemi. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą, wełnamineralna | 6970.00 | 13.56 |
| 3 | przyklejenie płyt z wełny minerlanej i wykonanie warstwy szpachlowej, wełna minerlana | 4374.91 | 14.57 |
| 4 | przyklejenie płyt z wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lubb mineralnego malowanego, wełna skalna Rockwool | 21058.18 | 16.42 |
| 5 | wymiana stolarki na nową na profilachc z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne | 10640.00 | 23.79 |
| 6 | wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8 | 1200.00 | 40.67 |
| 7 | przyklejenie płyt z wełny Rockwool, zamocmowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynki mineralnego lub akrylowego, wełna skalna Rockwool | 4702.50 | 44.19 |

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: modernizacja instalacji c.o.

| | |
|---|---|
| Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu: | tak |
| wt | 1 |
| wd | 0.95 |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak |
| Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu | |
| System: | Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r. |
| Nośnik energii końcowej | Paliwo/źródło energii: 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 | 0.95 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.97 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu grzewczego | 0.76 |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia | |
| Zapotrzebowanie na ciepło [GJ] | 240.99 |
| Zapotrzebowanie na moc [MW] | 0.01696 |
| Planowany koszt ulepszenia [zł] | 10000.00 |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 1698.06 |
| SPBT [lata] | 5.89 |

Wybrany wariant: modernizacja instalacji c.o.

| | |
|--|----------|
| SPBT [lata] | 5.89 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 1698.06 |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł] | 10000.00 |
| Uwagi audytora | |
| Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji | |

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: Montaż nowego kotła na paliwo stałe, z zasobnikiem paliwa i podajnikiem. Podłączenie sterownika kotła do instalacji elektrycznej | $\eta_g = 0.41$ |
| Przesyłanie ciepła: montaż naczynia wzbiorczego oraz pompy obiegowej. Izolacja przewodów otulinami z pianki poliuretanowej o grubości 20 mm zgodnie z wymaganiami WT2008 | $\eta_d = 0.48$ |
| Regulacja systemu grzewczego: Montaż zaworów termostatycznych. Regulacja sterownika kotła | $\eta_e = 0.49$ |
| Akumulacja ciepła: bez zmian | $\eta_s = 0.50$ |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Przerwy w ogrzaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji. | $W_t = 1.00$ |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Przerwy w ogrzaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji. | $W_d = 0.95$ |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego | $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.38$ |

Opis ulepszenia systemu grzewczego

wymiana kotła na nowy na to samo paliwo zgodnie z wytycznymi inwestora, montaż zaworów termostatycznych, wymiana grzejników, montaż pompy obiegowej i naczynia wzbiorczego, izolacja przewodów

Uwagi audytora

Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji

Audyty remontowy budynku

7. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO Z OKREŚLENIEM KOSZTÓW I OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNYCH

7.1 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego do realizacji

| Wariant | Premia remontowa | | | | | | | | |
|---------|------------------------------------|---|----------------------------------|---|---|---------------------|---------------------------------|--|--------------------------|
| | Planowane koszty całkowite [zł] | Planowane koszty ulepszeń termomodernizacyjnych [zł] | Wskaźnik kosztów przedsięwzięcia | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | 20% kredytu [zł] | 15% kosztów całkowitych [zł] | Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł] | Premia remontowa [zł] |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | |
| 1 | 115695.59 | 62445.59 | 0.21538 | 4653.49 | 65.43 | 21139.12 | 17354.34 | 9306.97 | 17354.34 |
| 2 | 110993.09 | 57743.09 | 0.20663 | 4644.96 | 65.32 | 20198.62 | 16648.96 | 9289.91 | 16648.96 |
| 3 | 109793.09 | 56543.09 | 0.20439 | 4608.38 | 64.81 | 19958.62 | 16468.96 | 9216.77 | 16468.96 |
| 4 | 99153.09 | 45903.09 | 0.18459 | 4348.13 | 61.20 | 17830.62 | 14872.96 | 8696.26 | 14872.96 |
| 5 | 78094.91 | 24844.91 | 0.14538 | 2493.73 | 35.46 | 13618.98 | 11714.24 | 4987.46 | 11714.24 |
| 6 | 73720.00 | 20470.00 | 0.13724 | 2131.34 | 30.44 | 12744.00 | 11058.00 | 4262.67 | 11058.00 |
| 7 | 66750.00 | 13500.00 | 0.12426 | 1815.94 | 26.06 | 11350.00 | 10012.50 | 3631.87 | 10012.50 |
| 8 | 63250.00 | 10000.00 | 0.11775 | 1698.06 | 23.56 | 10650.00 | 9487.50 | 3396.12 | 9487.50 |

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1
 Koszt ulepszeń remontowych wynosi: 48500 zł
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia remontowego wynosi 115695.59 zł
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 4750.00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 10000.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 105695.59 zł

7.2 ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W SKŁAD OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO ZMNIEJSZAJĄCYCH ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ

| Wykaz zakresu prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła | |
|--|--|
| Lp. | Lp. Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła |
| 1 | wymiana kotła na nowy na to samo paliwo zgodnie z wytycznymi inwestora, montaż zaworów termostatycznych, wymiana grzejników, montaż pompy obiegowej i naczynia wzbiorczego, izolacja przewodów |
| 2 | Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza |
| 3 | przyklejenie płyt z wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego, wełna Rockwool (0.040 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.180 [m] |
| 4 | przyklejenie płyt z wełny mineralnej i wykonanie warstwy szpachlowej, wełna mineralna (0.038 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.080 [m] |
| 5 | przyklejenie płyt z wełny Rockwool, zamocowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku mineralnego lub akrylowego, wełna skaln.(0.040 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.100 [m] |
| 6 | ułożenie płyt z wełny mineralnej od spodu pomiędzy rókwiemi. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą, wełnamineralna (0.038 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.150 [m] |
| 7 | wymiana stolarki na nową na profilachc z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne |
| 8 | wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8 |
| Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła [kWh/rok] * | |
| 71064.51 | |
| Roczne zapotrzebowania ciepła po ulepszeniu remontowym [kWh/rok] * | |
| 24831.56 | |
| % oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego * | |
| 65.06 | |
| EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/(m ² rok)] ** | |
| 214.49 | |
| EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)] ** | |
| 186.06 | |
| Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | |
| 0.22 | |

* Obliczono na podstawie zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania i c.w.u. Zapotrzebowanie na ogrzewanie policzono zgodnie z PN - EN ISO 13790 : 2009

** Obliczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej

7.3 ZAKRES PRAC WRAZ Z KOSZTAMI WCHODZĄCYMI W SKŁAD OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO

| Wykaz prac | | | | Koszt w zł |
|--|---|--------------------------|---|-----------------------------|
| Roboty remontowe. | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Obliczenie ilości robót | Cena jednostkowa | Koszt robót (Wartość robót) |
| 1 | Modernizacja systemu grzewczego: Przerwy w ogrzaniu pozostają, tym razem celowe wynikające z ustawień sterowania kotła. Koszt został wliczony w cenę modernizacji instalacji. | 1.00 | 0.00 [zł] | 0.00 |
| 2 | Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej | 1 | 10000.00 [zł] | 10000.00 |
| 3 | Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Montaż armatury energooszczędnej | 1.00 | 1500.00 [zł] | 1500.00 |
| 4 | Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej | 1 | 2000.00 [zł] | 2000.00 |
| 5 | Elewacje budynku część ogrzewana - wełna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] | 141.52 [m ²] | 28.80 [zł/m ²] | 4075.78 |
| 6 | Elewacje budynku część ogrzewana - robocizna | 141.52 [m ²] | 50.00 [zł/m ²] | 7076.00 |
| 7 | Elewacje budynku część ogrzewana - sprzęt | 141.52 [m ²] | 20.00 [zł/m ²] | 2830.40 |
| 8 | Elewacje budynku część ogrzewana - prace dodatkowe | 141.52 [m ²] | 50.00 [zł/m ²] | 7076.00 |
| 9 | Strop piwnicy - wełna mineralna ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.080 [m] | 79.54 [m ²] | 55.00 [zł/m ²] | 4374.91 |
| 10 | ściany piwnic - wełna ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] | 42.75 [m ²] | 110.00 [zł/m ²] | 4702.50 |
| 11 | Dach - wełnamineralna ($\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] | 85.00 [m ²] | 27.00 [zł/m ²] | 2295.00 |
| 12 | Dach - robocizna | 85.00 [m ²] | 20.00 [zł/m ²] | 1700.00 |
| 13 | Dach - sprzęt | 85.00 [m ²] | 15.00 [zł/m ²] | 1275.00 |
| 14 | Dach - prace dodatkowe | 85.00 [m ²] | 20.00 [zł/m ²] | 1700.00 |
| 15 | okna części mieszkalnej - wymiana na nową | 20.48 [m ²] | 450.00 [zł/m ²] | 9216.00 |
| 16 | okna części mieszkalnej - robocizna | 20.48 [m ²] | 50.00 [zł/m ²] | 1024.00 |
| 17 | okna części mieszkalnej - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 10 [szt.] | 40.00 [zł/komplet] | 400.00 |
| 18 | Dzwi wejściowe - wymiana | 2.40 [m ²] | 500.00 [zł/m ²] | 1200.00 |
| 19 | remont tarasu | 1 | 36000.00 [zł] | 36000.00 |
| 20 | remont odwodnienia dachu | 1 | 12500.00 [zł] | 12500.00 |
| Suma | | | 110945.59 [zł] | |
| Vat [%] | | | Podatek VAT uwzględniony w kosztach jednostkowych | |
| Razem | | | 110945.59 [zł] | |
| Prace towarzyszące (np. audyt, projekt, itp.) | | | | |
| Koszt | Opis prac | | | |
| 4750.00 [zł] | Koszt wykonania audytu, dokumentacji projektowej termomodernizacji i projektu instalacji c.o i c.w.u | | | |
| Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego | | | 115695.59 [zł] | |
| Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1m ² powierzchni użytkowej | | | 857.00 [zł] | |
| Cena 1 m ² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej | | | 3979.00 [zł] | |
| Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | | | 0.22 | |

7.4 DANE ORAZ WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO

| Lp. | Rodzaj danych lub wskaźników | Wartość |
|--|--|-----------|
| 1 | Koszt przedsięwzięcia remontowego w zł | 115695.59 |
| 2 | Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | 0.22 |
| 3 | Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych | 0.00 |
| 4 | Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 4) | 0.22 |
| 5 * | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w [%] | 65.06 |
| 6 | Przewidywany udział środków własnych w [zł] | 10000.00 |
| 7 | Przewidywana kwota kredytu [zł] | 105695.59 |
| 8 | Przewidywana premia remontowa w [zł] | 17354.34 |
| 9 | Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%] | 16.42 |
| 10 | Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%] | 15.00 |
| * dotyczy tylko przypadku 1 i 4 z tabeli 2 | | |

7.5 UZASADNIENIE PRZYJĘTYCH KOSZTÓW ROBÓT

| Lp. | Rodzaj robót | Koszt robót [zł] | Uzasadnienie przyjętego kosztu |
|-----|--|------------------|--|
| 1 | wymiana kotła na nowy na to samo paliwo zgodnie z wytycznymi inwestora, montaż zaworów termostatycznych, wymiana grzejników, montaż pompy obiegowej i naczynia wzbiorczego, izolacja przewodów | 10000.00 | Z porównania zużycia energii z uwzględnieniem sprawności i bez niej wynika że występują duże straty w instalacji |
| 2 | Likwidacja starego zasobnika pojemnościowego, montaż gazowego przepływowego podgrzewacza | 3500.00 | Usprawnienie zgodnie z wytycznymi inwestora. Zamiana nośnika energii wpływa na ograniczenie kosztów, poprawę sprawności i ograniczenie zużycia energii końcowej w przypadku sporządzania świadectwa energetycznego |
| 3 | przyklejenie płyt wełny Rockwool do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lubb mineralnego malowanego, wełna (0.040 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.180 [m] | 21058.18 | Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej |
| 4 | przyklejenie płyt z wełny mineralnej i wykonanie warstwy szpachlowej, wełna mineralna (0.038 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.080 [m] | 4374.91 | W celu ograniczenia strt ciepła do piwnicy nieogrzewanej inwestro podją decyzję o zaizolowaniu tej przegrody od spodu. |
| 5 | przyklejenie płyt z wełny Rockwool, zamocowanie łącznikami mechanicznymi i wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynki mineralnego lub akrylowego, wełna (0.040 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.100 [m] | 4702.50 | Przegrody w pomieszczeniu nieogrzewanym. Z uwagi na ograniczeni strat z piwnicy na zewnątrz rozpatrzono jedną grubość docieplenia w celu wyszlacenia cokołu |
| 6 | ułożenie płyt z wełny mineralnej od spodu pomiędzy rękawicami. Wykonanie paroizolacji z folii, uszczelnienie styków taśmą, wełnamineralna (0.038 [W/(m·K)]), grubość warstwy materiału izolacyjnego: 0.150 [m] | 6970.00 | Dach nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej |
| 7 | wymiana stolarki na nową na profilachc z PVC. Wymagany współczynnik przenikania ciepła dla okna to 1,4 Zainstalować w oknach nawiewniki automatyczne | 10640.00 | Stolarka przeznaczona do modernizacji z uwagi na stan techniczny |
| 8 | wymiana na nowe stalowe izolowane o wsp U-1,8 | 1200.00 | Drzwi nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności |
| 9 | remont tarasu | 36000.00 | kosztorys inwestorski |
| 10 | remont odwodnienia dachu | 12500.00 | oferta wykonawcy |

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 | | | | |
| Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny | 100.00 | 28.00 | 0.00 | 0.00 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji | | | | |
| Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny | 50.00 | 28.00 | 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 | | | | |
| Energia elektryczna: Produkcja mieszana * | 100.00 | 87.22 | 0.00 | 4.18 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji | | | | |
| Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny | 50.00 | 48.10 | 0.00 | 18.20 |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ 1

| Nazwa przegrody | | mur cegła dziurawka 38 tynk | | | |
|--|---|------------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Ściana o budowie jednorodnej | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 1.22 | | | |
| 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 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 2 | Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.38 | 0.62 | 880 | 1400 |
| 3 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 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 |
| Elewacje budynku część ogrzewana | | TAK | | 1.220 | 0.188 |
| Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | | NIE | | 1.220 | 1.220 |
| ściany poddasza | | NIE | | 1.220 | 1.220 |

Symbol przegrody: SZ 2

| Nazwa przegrody | | mur cegła dziurawka 25 tynk | | | |
|--|---|------------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Ściana o budowie jednorodnej | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 1.64 | | | |
| 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 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 2 | Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.25 | 0.62 | 880 | 1400 |
| 3 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 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 piwnic | | TAK | | 1.415 | 0.312 |

Symbol przegrody: SG

| Nazwa przegrody | | mur z cegły pełnej 38 cm | | | |
|--|--|---|-------------|-------------------------|-----------|
| Typ przegrody | | Ściana podziemia przylegająca do gruntu | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | | 1.515 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] | | 0 | | | |
| 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 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 2 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.38 | 0.77 | 880 | 1800 |
| 3 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| Występowanie przegrody w grupie | | | | | |

ZALĄCZNIKI

| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
|---|----------------------|--|---|
| Ściana piwnic w gruncie | NIE | 1.515 | 1.515 |

Symbol przegrody: SZ PIWN

| Nazwa przegrody | mur cegła pełna 38 tynk | | | | |
|--|--|-------|-------------|-------------|-----------|
| Typ przegrody | Ściana o budowie jednorodnej | | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 1.266 | | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W] | 0.13 | | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W] | 0.13 | | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | Cp [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 2 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.38 | 0.77 | 880 | 1800 |
| 3 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.015 | 0.82 | 840 | 1850 |

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 piwnic | TAK | 1.415 | 0.312 |

Symbol przegrody: PG

| Nazwa przegrody | posadzka cementowa na gruzobetonie | | | | |
|--|------------------------------------|-------|-------------|-------------|-----------|
| Typ przegrody | Podłoga w podziemiu ogrzewanym | | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 0.98 | | | | |
| 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)] | Cp [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Gruzobeton | 0.1 | 1 | 1000 | 1900 |
| 2 | Piasek średni | 0.3 | 0.4 | 840 | 1650 |

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 w gruncie | NIE | 0.980 | 0.980 |

Symbol przegrody: STP

| Nazwa przegrody | strop poddasze płyta żelb płyta pilśniowa wylewka wykładzina PVC | | | | |
|--|--|-------|-------------|-------------|-----------|
| Typ przegrody | Strop o budowie jednorodnej | | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 0.906 | | | | |
| 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)] | Cp [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Żelbet | 0.16 | 1.7 | 840 | 2500 |
| 2 | Płyty pilśniowe porowate | 0.04 | 0.05 | 2510 | 300 |
| 3 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900) | 0.045 | 1 | 840 | 1900 |
| 4 | Wykładzina podłogowa PVC | 0.005 | 0.2 | 1260 | 1300 |

Występowanie przegrody w grupie

ZALĄCZNIKI

| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
|---|----------------------|--|---|
| Strop poddasza | NIE | 0.906 | 0.906 |

Symbol przegrody: STP P

| Nazwa przegrody | strop piwnica płyta zelb płyta pilśniowa wylewka wykładzina PVC | | | | |
|--|---|-------|-------------|-------------|-----------|
| Typ przegrody | Strop o budowie jednorodnej | | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 0.852 | | | | |
| 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)] | Cp [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Płyty pilśniowe porowate | 0.04 | 0.05 | 2510 | 300 |
| 2 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900) | 0.045 | 1 | 840 | 1900 |
| 3 | Wykładzina podłogowa PVC | 0.005 | 0.2 | 1260 | 1300 |
| 4 | Żelbet | 0.16 | 1.7 | 840 | 2500 |

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 piwnicy | TAK | 0.852 | 0.305 |

Symbol przegrody: TR

| Nazwa przegrody | Taras płyta żelbetowa | | | | |
|--|---|-------|-------------|-------------|-----------|
| Typ przegrody | Stropodach tradycyjny | | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 3.022 | | | | |
| 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)] | Cp [J/kg K] | ρ [kg/m³] |
| 1 | Żelbet | 0.16 | 1.7 | 840 | 2500 |
| 2 | 2 x papa na lepiku | 0.005 | 0.18 | 1460 | 1000 |
| 3 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900) | 0.05 | 1 | 840 | 1900 |
| 4 | Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota | 0.02 | 1.05 | 920 | 2000 |

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 tarasu nad garażem | NIE | 3.022 | 3.022 |

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

| Symbol przegrody: D | |
|---|---------------------------------------|
| Nazwa przegrody | Krokwie 10x14 co 80 deskowanie 2xpapa |
| Typ przegrody | Dach skośny |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 6.725 |
| 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 |

ZALĄCZNIKI

| Rozstaw osiowy krokwi [m] | 0.8 | | |
|---|----------------------|--|---|
| Wysokość krokwi [m] | 0.14 | | |
| Szerokość krokwi [m] | 0.1 | | |
| Wysokość kontrłaty [m] | 0 | | |
| Szerokość kontrłaty [m] | 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 |
| Dach | TAK | 6.725 | 0.244 |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O

| Nazwa przegrody | okna | | |
|---|----------------------|--|---|
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)] | 2.6 | | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | 0.75 | | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0.7 | | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}] | 2 | | |
| 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 |
| okienka piwnic | NIE | 2.600 | 2.600 |
| okna części mieszkalnej | TAK | 2.600 | 1.400 |
| okienka poddasza | NIE | 2.600 | 2.600 |

Symbol przegrody: DW

| Nazwa przegrody | Drzwi wejściowe | | |
|---|----------------------|--|---|
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)] | 3 | | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | 0 | | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0 | | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}] | 2 | | |
| 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 |
| Dzwi wejściowe | TAK | 3.000 | 1.800 |

Symbol przegrody: BG

| Nazwa przegrody | Brama garażowa | | |
|---|----------------------|--|---|
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)] | 4.5 | | |
| Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g | 0 | | |
| Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C | 0 | | |
| Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}] | 2 | | |
| 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 |
| Brama garażowa | NIE | 4.500 | 4.500 |

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Część mieszkalna

| Dane ogólne strefy | |
|--|------------|
| Rodzaj strefy | mieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²] | 135.00 |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³] | 351.00 |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C] | 20.20 |
| Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K] | 79337.47 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|---|---|-------------------|--------|------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | | U [W/m² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Elewacje budynku część ogrzewana | Część ogrzewana elewacja frontowa | 47.52 | 57.60 | 1.220 | 72.027 | 6083.99 |
| Elewacje budynku część ogrzewana | Część ogrzewana elewacja tylna | 48.00 | 57.60 | 1.220 | 72.253 | 6145.44 |
| Elewacje budynku część ogrzewana | Część ogrzewana elewacja wejściowa | 46.00 | 49.20 | 1.220 | 60.633 | 5889.38 |
| Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | 49.20 | 49.20 | 1.220 | 60.037 | 6299.08 |
| Strop poddasza | Strop poddasza | 79.54 | 79.54 | 0.906 | 72.043 | 16704.2 |
| Strop piwnicy | Strop piwnicy | 79.54 | 79.54 | 0.852 | 67.748 | 0 |

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

| Nazwa przegrody | Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²] | | Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)] | | Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K] |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------|---|--------------|--------------------------------------|
| | wewnętrzna | zewewnętrzna | wewnętrzna | zewewnętrzna | |
| ściana wewnętrzna nośna | 36.00 | 36.00 | 157950 | 157950 | 11372400 |
| ścianki działowe | 16.00 | 16.00 | 118350 | 118350 | 3787200 |
| strop międzypiętrowy | 79.50 | 79.50 | 210000 | 80010 | 23055795 |

Przegrody typowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | a [m³/m h daPa²/²] | U [W/m² K] | Htr [W/K] |
|-------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|------------|-----------|
| okna części mieszkalnej | Okna duże | 10.08 | 2.00 | 2.600 | 26.208 |
| okna części mieszkalnej | Okna duże | 8.40 | 2.00 | 2.600 | 21.840 |
| okna części mieszkalnej | Dzwi balkonowe | 1.20 | 2.00 | 2.600 | 3.120 |
| okna części mieszkalnej | Okienko | 0.80 | 2.00 | 2.600 | 2.080 |
| Dzwi wejściowe | Dzwi wejściowe | 2.40 | 2.00 | 3.000 | 7.200 |

Mostki cieplne

| Symbol przegrody | Symbol mostka | Ψ [W/(mK)] | l _i [m] |
|------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| SZ 1 | W7 | 0.45 | 31.2 |
| SZ 1 | W7 | 0.45 | 30.4 |
| SZ 1 | W7 | 0.45 | 10 |
| SZ 1 | W7 | 0.45 | |

Wentylacja

| | |
|----------------|----------------------|
| Typ wentylacji | wentylacja naturalna |
|----------------|----------------------|

ZALĄCZNIKI

| | | | | | | | |
|--|--------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego | | 0.00 | | | | | |
| Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła | | 0.00 | | | | | |
| Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h] | | 150.00 | | | | | |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h] | | 0.00 | | | | | |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h] | | 0.00 | | | | | |
| Ciepła woda użytkowa | | | | | | | |
| Temperatura wody zimnej θ_o [°C] | | 10 | | | | | |
| Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C] | | 55 | | | | | |
| Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.] | | 3 | | | | | |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(j.o.) doba] | | 35 | | | | | |
| Czas użytkowania t_{uz} [doba] | | 329 | | | | | |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 489.31 | 488.71 | 498.24 | 514.7 | 557.26 | 620.17 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 45.04 | 45.09 | 44.23 | 42.82 | 39.55 | 35.54 |
| a_H | | 4 | 4.01 | 3.95 | 3.85 | 3.64 | 3.37 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 7747.15 | 7142.26 | 6134.4 | 4283.11 | 2478.06 | 1636.14 |
| q_{int} | [W/m²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 351.54 | 317.52 | 351.54 | 340.2 | 351.54 | 340.2 |
| Q_{sol} | [kWh] | 230.6 | 292.05 | 622.03 | 942.22 | 1313.97 | 1324.64 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 582.14 | 609.57 | 973.57 | 1282.42 | 1665.51 | 1664.84 |
| γ_H | | 0.08 | 0.09 | 0.16 | 0.3 | 0.67 | 1.02 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.91 | 0.76 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 7165.01 | 6532.69 | 5160.83 | 3013.51 | 962.45 | 370.86 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 372 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 744.33 | 737.18 | 555.37 | 523.38 | 502.52 | 489.31 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 29.61 | 29.9 | 39.68 | 42.11 | 43.86 | 45.04 |
| a_H | | 2.97 | 2.99 | 3.65 | 3.81 | 3.92 | 4 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 1177.88 | 1215.65 | 2528.28 | 4083.11 | 5569.66 | 7780.96 |
| q_{int} | [W/m²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 351.54 | 351.54 | 340.2 | 351.54 | 340.2 | 351.54 |
| Q_{sol} | [kWh] | 1396.51 | 1132.14 | 828.41 | 473.01 | 257.18 | 195.16 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 1748.05 | 1483.68 | 1168.61 | 824.55 | 597.38 | 546.7 |
| γ_H | | 1.48 | 1.22 | 0.46 | 0.2 | 0.11 | 0.07 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.59 | 0.67 | 0.97 | 1 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 146.53 | 221.58 | 1394.73 | 3258.56 | 4972.28 | 7234.26 |
| L_H | [h] | 0 | 0 | 360 | 744 | 720 | 744 |

ZAŁĄCZNIKI

| Wyniki zapotrzebowania na ciepło | |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | 465.19 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | 73.4 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 40433.29 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 66948.37 |

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg metodologii dotyczącej obliczania charakterystyki energetycznej budynków

| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|--------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 489.31 | 488.71 | 498.24 | 514.7 | 557.26 | 620.17 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 45.04 | 45.09 | 44.23 | 42.82 | 39.55 | 35.54 |
| a_H | | 4 | 4.01 | 3.95 | 3.85 | 3.64 | 3.37 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 7761.81 | 7160.17 | 6155.13 | 4297.97 | 2493.76 | 0 |
| Q_{int} | [W/m²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 351.54 | 317.52 | 351.54 | 340.2 | 351.54 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 239.68 | 292.96 | 599.49 | 893.69 | 1236.12 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 591.22 | 610.48 | 951.03 | 1233.89 | 1587.66 | 0 |
| γ_H | | 0.08 | 0.09 | 0.15 | 0.29 | 0.64 | 0 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.92 | 0 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 7170.59 | 6549.69 | 5204.1 | 3076.42 | 1033.11 | 0 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 744.33 | 737.18 | 555.37 | 523.38 | 502.52 | 489.31 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 29.61 | 29.9 | 39.68 | 42.11 | 43.86 | 45.04 |
| a_H | | 2.97 | 2.99 | 3.65 | 3.81 | 3.92 | 4 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 0 | 0 | 2547.04 | 4104.52 | 5590.31 | 7796.92 |
| Q_{int} | [W/m²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 340.2 | 351.54 | 340.2 | 351.54 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 790.19 | 463.56 | 263.72 | 207.93 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 0 | 0 | 1130.39 | 815.1 | 603.92 | 559.47 |
| γ_H | | 0 | 0 | 0.44 | 0.2 | 0.11 | 0.07 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0 | 0 | 0.97 | 1 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 0 | 0 | 1450.56 | 3289.42 | 4986.39 | 7237.45 |
| L_H | [h] | 0 | 0 | 720 | 744 | 720 | 744 |

| Wyniki zapotrzebowania na ciepło | |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | 465.19 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | 73.4 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 39997.73 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 66227.17 |



ZALĄCZNIKI

Dane dla strefy po termomodernizacji

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|---|------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Elewacje budynku część ogrzewana | Część ogrzewana elewacja frontowa | 47.52 | 57.60 | 0.188 | 22.973 | 6083.99 |
| Elewacje budynku część ogrzewana | Część ogrzewana elewacja tylna | 48.00 | 57.60 | 0.188 | 22.703 | 6145.44 |
| Elewacje budynku część ogrzewana | Część ogrzewana elewacja wejściowa | 46.00 | 49.20 | 0.188 | 13.147 | 5889.38 |
| Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | 49.20 | 49.20 | 1.220 | 60.037 | 6299.08 |
| Strop poddasza | Strop poddasza | 79.54 | 79.54 | 0.906 | 72.043 | 16704.2 |
| Strop piwnicy | Strop piwnicy | 79.54 | 79.54 | 0.305 | 24.256 | 0 |
| Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne | | | | | | |
| Nazwa przegrody | Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²] | | Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)] | | Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K] | |
| | wewnętrzna | zewnętrzna | wewnętrzna | zewnętrzna | | |
| ściana wewnętrzna nośna | 36.00 | 36.00 | 157950 | 157950 | 11372400 | |
| ścianki działowe | 16.00 | 16.00 | 118350 | 118350 | 3787200 | |
| strop międzypiętrowy | 79.50 | 79.50 | 210000 | 80010 | 23055795 | |
| 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 części mieszkalnej | Okna duże | 10.08 | 2.00 | 1.400 | 14.112 | |
| okna części mieszkalnej | Okna duże | 8.40 | 2.00 | 1.400 | 11.760 | |
| okna części mieszkalnej | Dzwi balkonowe | 1.20 | 2.00 | 1.400 | 1.680 | |
| okna części mieszkalnej | Okienko | 0.80 | 2.00 | 1.400 | 1.120 | |
| Dzwi wejściowe | Dzwi wejściowe | 2.40 | 2.00 | 1.800 | 4.320 | |
| Mostki cieplne | | | | | | |
| Symbol przegrody | Symbol mostka | | | Ψi [W/(mK)] | li [m] | |
| SZ 1 | W7 | | | 0.45 | 31.2 | |
| SZ 1 | W7 | | | 0.45 | 30.4 | |
| SZ 1 | W7 | | | 0.45 | 10 | |
| SZ 1 | W7 | | | 0.45 | | |
| 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] | | | | 150.00 | | |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | | | | 0.00 | | |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | | | | 0.00 | | |
| Ciepła woda użytkowa | | | | | | |
| Temperatura wody zimnej θ _o [°C] | | | | 10 | | |
| Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C] | | | | 55 | | |
| Liczba jednostek odniesienia Li [j.o.] | | | | 3 | | |

ZAŁĄCZNIKI

| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(j.o.) doba] | | 31.5 | | | | | |
|--|---|--------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Czas użytkowania t_{uz} [doba] | | 329 | | | | | |
| Urządzenia pomocnicze | | | | | | | |
| System | Opis urządzenia | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania | | | | |
| CO | Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m ²] z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12 [°C] | 0.20 [W/m ²] | 5815 [h] | | | | |
| CO | Naped pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni do 250 [m ²] | 0.30 [W/m ²] | 5815 [h] | | | | |
| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 262.32 | 261.72 | 270.73 | 288.25 | 330.49 | 393.02 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 84.01 | 84.21 | 81.4 | 76.46 | 66.68 | 56.07 |
| a_H | | 6.6 | 6.61 | 6.43 | 6.1 | 5.45 | 4.74 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 4017.03 | 3696.45 | 3231.27 | 2322.18 | 1329.83 | 949.27 |
| q_{int} | [W/m ²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 351.54 | 317.52 | 351.54 | 340.2 | 351.54 | 340.2 |
| Q_{sol} | [kWh] | 218.18 | 272.15 | 569.92 | 857.67 | 1192.06 | 1198.99 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 569.72 | 589.67 | 921.46 | 1197.87 | 1543.6 | 1539.19 |
| γ_H | | 0.14 | 0.16 | 0.29 | 0.52 | 1.16 | 1.62 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.78 | 0.59 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 3447.31 | 3106.78 | 2309.81 | 1136.29 | 125.82 | 41.15 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 367 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 516.53 | 510.19 | 328.1 | 296.3 | 275.53 | 262.32 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 42.67 | 43.2 | 67.17 | 74.38 | 79.98 | 84.01 |
| a_H | | 3.84 | 3.88 | 5.48 | 5.96 | 6.33 | 6.6 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 771.73 | 792.73 | 1351.04 | 2243.56 | 2956.18 | 4033.76 |
| q_{int} | [W/m ²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 351.54 | 351.54 | 340.2 | 351.54 | 340.2 | 351.54 |
| Q_{sol} | [kWh] | 1265.22 | 1027.37 | 755.79 | 436.43 | 241.9 | 186.67 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 1616.76 | 1378.91 | 1095.99 | 787.97 | 582.1 | 538.21 |
| γ_H | | 2.09 | 1.74 | 0.81 | 0.35 | 0.2 | 0.13 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.46 | 0.54 | 0.92 | 1 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 28.02 | 48.12 | 342.73 | 1455.59 | 2374.08 | 3495.55 |
| L_H | [h] | 0 | 0 | 360 | 744 | 720 | 744 |
| Wyniki zapotrzebowania na ciepło | | | | | | | |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | | 248.15 | | | | | |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | | 73.4 | | | | | |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | | 17911.25 | | | | | |

ZALĄCZNIKI

| | |
|---|----------|
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 22518.55 |
|---|----------|

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg metodologii dotyczącej obliczania charakterystyki energetycznej budynków

| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|---------------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 262.32 | 261.72 | 270.73 | 288.25 | 330.49 | 393.02 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 84.01 | 84.21 | 81.4 | 76.46 | 66.68 | 56.07 |
| a_H | | 6.6 | 6.61 | 6.43 | 6.1 | 5.45 | 4.74 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 4029.55 | 3712.82 | 3243.73 | 2341.44 | 1346.49 | 0 |
| q_{int} | [W/m ²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 351.54 | 317.52 | 351.54 | 340.2 | 351.54 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 214.12 | 261.71 | 535.55 | 798.37 | 1104.27 | 0 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 565.66 | 579.23 | 887.09 | 1138.57 | 1455.81 | 0 |
| γ_H | | 0.14 | 0.16 | 0.27 | 0.49 | 1.08 | 0 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 1 | 1 | 1 | 0.99 | 0.81 | 0 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 3463.89 | 3133.59 | 2356.64 | 1214.26 | 167.28 | 0 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\theta_{int,H}$ | °C | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 516.53 | 510.19 | 328.1 | 296.3 | 275.53 | 262.32 |
| C_m | [kJ/K] | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 | 79337.47 |
| τ | [h] | 42.67 | 43.2 | 67.17 | 74.38 | 79.98 | 84.01 |
| a_H | | 3.84 | 3.88 | 5.48 | 5.96 | 6.33 | 6.6 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 0 | 0 | 1368.87 | 2262.99 | 2975.39 | 4047.77 |
| q_{int} | [W/m ²] | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 340.2 | 351.54 | 340.2 | 351.54 |
| Q_{sol} | [kWh] | 0 | 0 | 705.9 | 414.11 | 235.59 | 185.75 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 0 | 0 | 1046.1 | 765.65 | 575.79 | 537.29 |
| γ_H | | 0 | 0 | 0.76 | 0.34 | 0.19 | 0.13 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0 | 0 | 0.93 | 1 | 1 | 1 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 0 | 0 | 396 | 1497.34 | 2399.6 | 3510.48 |
| L_H | [h] | 0 | 0 | 720 | 744 | 720 | 744 |

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

| | |
|---|----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | 248.15 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K] | 73.4 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 18139.08 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh] | 22804.98 |

Strefa: Poddasze

| | |
|--------------------|--------------|
| Dane ogólne strefy | |
| Rodzaj strefy | nieogrzewany |



ZAŁĄCZNIKI

| | |
|---|--------|
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²] | 67.50 |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³] | 102.00 |
| Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V _{ue} [m³/h] | 102 |
| Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n _{ue} [1/h] | 1 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------|------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | | U [W/m² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| ściany poddasza | Poddasze elewacja frontowa (od ulicy) | 11.50 | 12.04 | 1.220 | 16.460 | 1472.02 |
| ściany poddasza | Poddasze elewacja tylna (od podwórka) | 11.50 | 12.04 | 1.220 | 16.460 | 1472.02 |
| ściany poddasza | Poddasze elewacja boczna | 10.32 | 10.32 | 1.220 | 12.599 | 1321.91 |
| Dach | Dach | 85.00 | 85.00 | 6.725 | 571.596 | 595 |

Przegrody typowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m²] | a [m³/m h daPa ^{2/3}] | U [W/m² K] | Htr [W/K] |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------------------|------------|-----------|
| okienka poddasza | Okienka poddasza | 0.54 | 2.00 | 2.600 | 1.404 |
| okienka poddasza | Okienka poddasza | 0.54 | 2.00 | 2.600 | 1.404 |

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|--------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| θ _{li} | °C | 0.32 | -0.13 | 4.77 | 9.48 | 14.2 | 16.54 |
| θ _{le} | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t _m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H _{ue} | [W/K] | 653.92 | 653.92 | 653.92 | 653.92 | 653.92 | 653.92 |
| H _{lu} | [W/K] | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 |
| q _{int} | [W/m²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{sol} | [kWh] | 12.67 | 15.54 | 31.71 | 47.49 | 65.78 | 65.74 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| θ _{li} | °C | 18.17 | 18.05 | 13.79 | 10.43 | 5.81 | 0.22 |
| θ _{le} | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t _m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H _{ue} | [W/K] | 653.92 | 653.92 | 653.92 | 653.92 | 653.92 | 653.92 |
| H _{lu} | [W/K] | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 |
| q _{int} | [W/m²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q _{sol} | [kWh] | 69.53 | 56.58 | 41.96 | 24.65 | 13.98 | 11.01 |

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 poddasza | Poddasze elewacja frontowa (od ulicy) | 11.50 | 12.04 | 1.220 | 16.460 | 1472.02 |
| ściany poddasza | Poddasze elewacja tylna (od podwórka) | 11.50 | 12.04 | 1.220 | 16.460 | 1472.02 |

ZALĄCZNIKI

| ściany poddasza | Poddasze elewacja boczna | 10.32 | 10.32 | 1.220 | 12.599 | 1321.91 | |
|---|--------------------------|--------------------------------|--|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Dach | Dach | 85.00 | 85.00 | 0.244 | 20.752 | 595 | |
| Przeogrody typowe | | | | | | | |
| Grupa | Nazwa przeogrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | | |
| okienka poddasza | Okienka poddasza | 0.54 | 2.00 | 2.600 | 1.404 | | |
| okienka poddasza | Okienka poddasza | 0.54 | 2.00 | 2.600 | 1.404 | | |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| θ_u | °C | 7.29 | 7.03 | 10.32 | 13.51 | 16.7 | 18.25 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H_{ue} | [W/K] | 103.08 | 103.08 | 103.08 | 103.08 | 103.08 | 103.08 |
| H_{lu} | [W/K] | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 |
| Q_{int} | [W/m ²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 12.67 | 15.54 | 31.71 | 47.49 | 65.78 | 65.74 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| θ_u | °C | 19.32 | 19.16 | 16.3 | 13.97 | 10.89 | 7.22 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H_{ue} | [W/K] | 103.08 | 103.08 | 103.08 | 103.08 | 103.08 | 103.08 |
| H_{lu} | [W/K] | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 | 72.04 |
| Q_{int} | [W/m ²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 69.53 | 56.58 | 41.96 | 24.65 | 13.98 | 11.01 |

Strefa: Piwnica i garaż

| | |
|---|--------------|
| Dane ogólne strefy | |
| Rodzaj strefy | nieogrzewany |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²] | 80.95 |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³] | 170.00 |
| Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V _{ue} [m ³ /h] | 170 |
| Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n _{ue} [1/h] | 1 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przeogrody wielowarstwowe | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------|-----------|-----------|
| | | Powierzchnia [m²] | | | | |
| Grupa | Nazwa przeogrody | Netto | Brutto | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| ściany piwnic | Ściana piwnicy frontowa | 13.44 | 14.40 | 1.266 | 20.251 | 2122.85 |
| ściany piwnic | Ściana piwnicy tylna | 5.79 | 6.75 | 1.266 | 9.128 | 914.53 |
| ściany piwnic | Ściana garażu boczna | 8.94 | 9.90 | 1.640 | 16.460 | 1144.59 |
| ściany piwnic | Ściana garażu z bramą | 2.19 | 5.04 | 1.640 | 6.651 | 280.39 |
| ściany piwnic | Ściana piwnicy boczna | 12.39 | 12.39 | 1.266 | 15.682 | 1957 |
| Dach tarasu nad garażem | Dach tarasu nad garażem | 13.75 | 13.75 | 3.022 | 46.773 | 2887.5 |
| Ściana piwnic w gruncie | Ściana piwnic w gruncie | 13.66 | 13.66 | 0.812 | 6.653 | 2157.6 |

ZALĄCZNIKI

| Podłoga w gruncie | Podłoga w gruncie | 80.95 | 80.95 | 0.366 | 29.643 | 15380.5 | |
|---|---------------------|--------------------------------|--|------------------------|-------------|----------|----------|
| Przegrody typowe | | | | | | | |
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | | |
| okienka piwnic | Okienka piwnic | 0.96 | 2.00 | 2.600 | 2.496 | | |
| okienka piwnic | Okieno piwnicy | 0.96 | 2.00 | 2.600 | 2.496 | | |
| okienka piwnic | Okieno piwnicy | 0.96 | 2.00 | 2.600 | 2.496 | | |
| Brama garażowa | Brama garażowa | 2.85 | 3.00 | 4.500 | 12.825 | | |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| θ_u | °C | 3.31 | 2.98 | 7.32 | 11.53 | 15.75 | 17.79 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H_{ue} | [W/K] | 228.22 | 228.22 | 228.22 | 228.22 | 228.22 | 228.22 |
| H_{lu} | [W/K] | 67.75 | 67.75 | 67.75 | 67.75 | 67.75 | 67.75 |
| Q_{int} | [W/m ²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 33.74 | 41.1 | 83.41 | 125.15 | 173.99 | 175.86 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| θ_u | °C | 19.18 | 18.95 | 15.17 | 12.1 | 8.04 | 3.22 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H_{ue} | [W/K] | 228.22 | 228.22 | 228.22 | 228.22 | 228.22 | 228.22 |
| H_{lu} | [W/K] | 67.75 | 67.75 | 67.75 | 67.75 | 67.75 | 67.75 |
| Q_{int} | [W/m ²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 183.31 | 149.3 | 111.89 | 66.86 | 37.4 | 29.61 |

Dane dla strefy po termomodernizacji

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| ściany piwnic | Ściana piwnicy frontowa | 13.44 | 14.40 | 0.312 | 7.431 | 2122.85 |
| ściany piwnic | Ściana piwnicy tylna | 5.79 | 6.75 | 0.312 | 3.606 | 914.53 |
| ściany piwnic | Ściana garażu boczna | 8.94 | 9.90 | 0.312 | 4.588 | 1144.59 |
| ściany piwnic | Ściana garażu z bramą | 2.19 | 5.04 | 0.312 | 3.743 | 280.39 |
| ściany piwnic | Ściana piwnicy boczna | 12.39 | 12.39 | 0.312 | 3.864 | 1957 |
| Dach tarasu nad garażem | Dach tarasu nad garażem | 13.75 | 13.75 | 3.022 | 46.773 | 2887.5 |
| Ściana piwnic w gruncie | Ściana piwnic w gruncie | 13.66 | 13.66 | 0.812 | 6.653 | 2157.6 |
| Podłoga w gruncie | Podłoga w gruncie | 80.95 | 80.95 | 0.366 | 29.643 | 15380.5 |
| Przegrody typowe | | | | | | |
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | |
| okienka piwnic | Okienka piwnic | 0.96 | 2.00 | 2.600 | 2.496 | |
| okienka piwnic | Okieno piwnicy | 0.96 | 2.00 | 2.600 | 2.496 | |
| okienka piwnic | Okieno piwnicy | 0.96 | 2.00 | 2.600 | 2.496 | |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Brama garażowa | Brama garażowa | 2.85 | 3.00 | 4.500 | 12.825 | | |
| Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008 | | | | | | | |
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| θ_u | °C | 0.9 | 0.54 | 5.55 | 10.44 | 15.32 | 17.67 |
| θ_e | °C | -1.9 | -2.4 | 3 | 8.2 | 13.4 | 16 |
| t_m | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H_{ue} | [W/K] | 183.28 | 183.28 | 183.28 | 183.28 | 183.28 | 183.28 |
| H_{lu} | [W/K] | 24.26 | 24.26 | 24.26 | 24.26 | 24.26 | 24.26 |
| q_{int} | [W/m ²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 33.74 | 41.1 | 83.41 | 125.15 | 173.99 | 175.86 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| θ_u | °C | 19.27 | 18.96 | 14.59 | 11.01 | 6.32 | 0.79 |
| θ_e | °C | 17.8 | 17.7 | 13 | 9.3 | 4.2 | -2 |
| t_m | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H_{ue} | [W/K] | 183.28 | 183.28 | 183.28 | 183.28 | 183.28 | 183.28 |
| H_{lu} | [W/K] | 24.26 | 24.26 | 24.26 | 24.26 | 24.26 | 24.26 |
| q_{int} | [W/m ²] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{int} | [kWh] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q_{sol} | [kWh] | 183.31 | 149.3 | 111.89 | 66.86 | 37.4 | 29.61 |

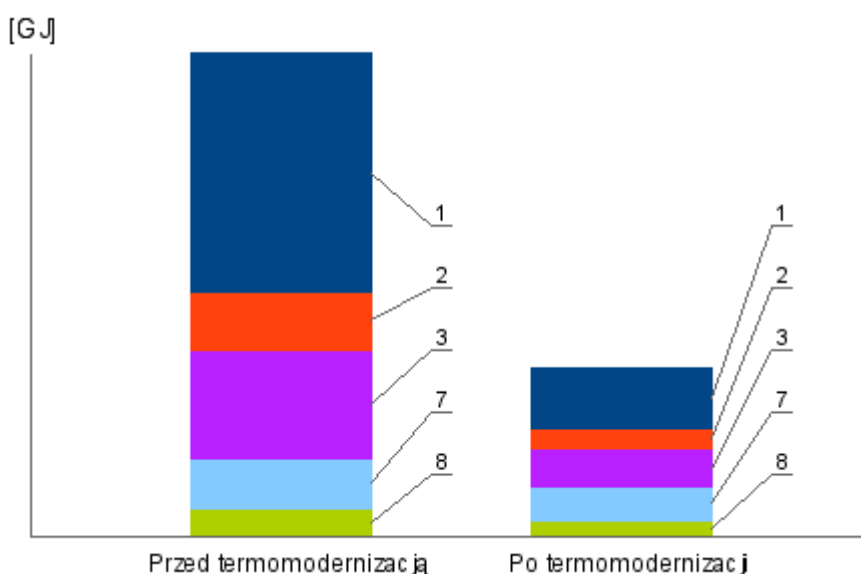
ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

| | Przed termomodernizacją | Po termomodernizacji |
|---|-------------------------|----------------------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 16.96 | 8.78 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 0.70 | 0.79 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 145.55 | 64.48 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 240.99 | 81.06 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 14.82 | 8.33 |

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

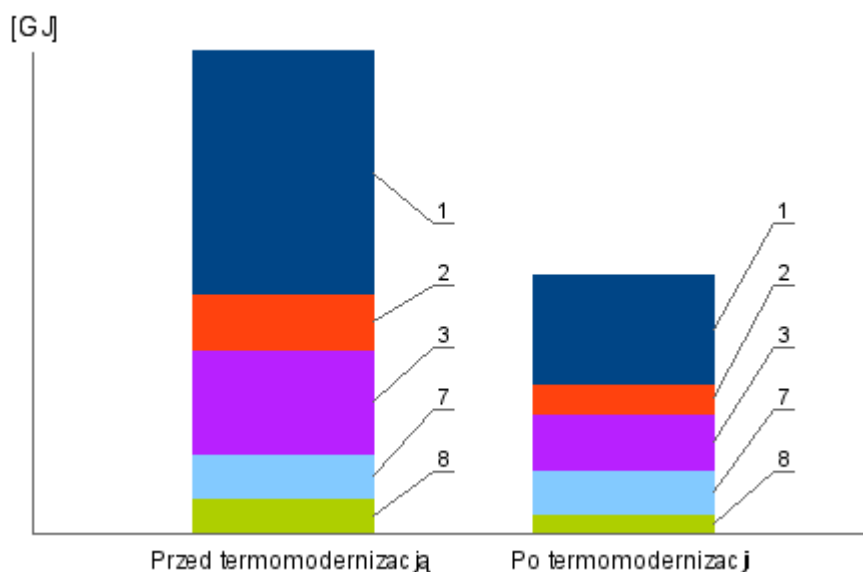


| Element budynku | Przed termomodernizacją | | Po termomodernizacji | |
|---|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | wartość [GJ] | [%] | wartość [GJ] | [%] |
| [1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne | 126.45 | 49.43 | 32.68 | 36.56 |
| [2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna | 30.31 | 11.85 | 10.63 | 11.89 |
| [3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy | 57.84 | 22.61 | 20.13 | 22.52 |
| [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 | 26.39 | 10.32 | 17.63 | 19.72 |
| [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 14.82 | 5.79 | 8.33 | 9.31 |
| Suma: | 255.81 | 100.00 | 89.39 | 100.00 |

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



| Element budynku | Przed termomodernizacją | | Po termomodernizacji | |
|--|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | wartość [GJ] | [%] | wartość [GJ] | [%] |
| [1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne | 101.33 | 50.36 | 45.52 | 42.14 |
| [2] Straty przez przenikanie: okna | 23.09 | 11.48 | 12.6 | 11.67 |
| [3] Straty przez przenikanie: stropy | 43.59 | 21.66 | 23.2 | 21.47 |
| [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 | 18.37 | 9.13 | 18.37 | 17.01 |
| [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 14.82 | 7.36 | 8.33 | 7.71 |
| Suma: | 201.20 | 100.00 | 108.02 | 100.00 |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja obliczeń wskaźnika EK i EP

Obliczenia wskaźników dla stanu obecnego

| Nośnik energii | EK | | EP | | | | |
|---|------------|----------------------|-----------------------|-----|------------|----------------------|-----------------------|
| | Ogrzewanie | Ciepła woda użytkowa | Urządzenia pomocnicze | wi | Ogrzewanie | Ciepła woda użytkowa | Urządzenia pomocnicze |
| | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [-] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Energia elektryczna: Produkcja mieszana * | 0 | 4116.14 | 0 | 3 | 0 | 12348.42 | 0 |
| Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny | 66227.17 | 0 | 0 | 1.1 | 72849.89 | 0 | 0 |
| Suma [kWh] | 70343.31 | | 85198.31 | | | | |
| Powierzchnia [m²] | 135 | | | | | | |
| Wskaźnik [kWh/(m² rok)] | 521.06 | | 631.1 | | | | |

Obliczenia wskaźników po zastosowaniu wybranego wariantu przedsięwzięcia remontowego

| Nośnik energii | EK | | EP | | | | |
|---|------------|----------------------|-----------------------|-----|------------|----------------------|-----------------------|
| | Ogrzewanie | Ciepła woda użytkowa | Urządzenia pomocnicze | wi | Ogrzewanie | Ciepła woda użytkowa | Urządzenia pomocnicze |
| | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [-] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| Energia elektryczna: Produkcja mieszana * | 0 | 0 | 442.26 | 3 | 0 | 0 | 1326.78 |
| Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny | 0 | 2313.01 | 0 | 1.1 | 0 | 2544.31 | 0 |
| Paliwo/źródło energii: Węgiel kamienny | 22804.98 | 0 | 0 | 1.1 | 25085.48 | 0 | 0 |
| Suma [kWh] | 25118 | | 28956.57 | | | | |
| Powierzchnia [m²] | 135 | | | | | | |
| Wskaźnik [kWh/(m² rok)] | 186.06 | | 214.49 | | | | |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 6: Karta audytu energetycznego budynku

| 1. Dane ogólne | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 | Konstrukcja/technologia budynku | konstrukcja tradycyjna murowana | |
| 2 | Liczba kondygnacji | 4 | |
| 3 | Kubatura części ogrzewanej [m³] | 795.00 | |
| 4 | Powierzchnia netto budynku [m²] | 135.00 | |
| 5 | Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²] | 135.00 | |
| 6 | Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²] | 0.00 | |
| 7 | Liczba lokali mieszkalnych | 1 | |
| 8 | Liczba osób użytkujących budynek | 3 | |
| 9 | Sposób przygotowania ciepłej wody | ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczach elektrycznych | |
| 10 | Rodzaj systemu grzewczego budynku | kotłownia indywidualna na paliwo stałe | |
| 11 | Współczynnik kształtu A/V [1/m] | 0.47 | |
| 12 | Inne dane charakteryzujące budynek | Budynek nie podlega ochronie konserwatora zabytków | |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 1 | Podłoga w gruncie | 0.980 | 0.980 |
| 2 | Ściana piwnic w gruncie | 1.515 | 1.515 |
| 3 | Elewacje budynku część ogrzewana | 1.220 | 0.188 |
| 4 | Dach tarasu nad garażem | 3.022 | 3.022 |
| 5 | Część ogrzewana ściana do sąsiedniego budynku | 1.220 | 1.220 |
| 6 | Strop piwnicy | 0.852 | 0.305 |
| 7 | ściany piwnic | 1.415 | 0.312 |
| 8 | Strop poddasza | 0.906 | 0.906 |
| 9 | Dach | 6.725 | 0.244 |
| 10 | ściany poddasza | 1.220 | 1.220 |
| 11 | okienka piwnic | 2.600 | 2.600 |
| 12 | okna części mieszkalnej | 2.600 | 1.400 |
| 13 | Dzwi wejściowe | 3.000 | 1.800 |
| 14 | okienka poddasza | 2.600 | 2.600 |
| 15 | Brama garażowa | 4.500 | 4.500 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego | | | |
| 1 | Sprawność wytwarzania | 0.75 | 0.41 |
| 2 | Sprawność przesyłania | 0.90 | 0.48 |
| 3 | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0.85 | 0.49 |
| 4 | Sprawność akumulacji | 1.00 | 0.50 |
| 5 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | 1.00 | 1.00 |
| 6 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | 0.95 | 0.95 |
| 4. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1 | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna | naturalna |
| 2 | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | nieszczelności w stolarcie otworowej | nieszczelności w stolarcie otworowej |
| 3 | Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h] | 165.00 | 165.00 |
| 4 | Liczba wymian | 0.26 | 0.26 |
| 5. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1 | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 16.96 | 8.78 |

ZALĄCZNIKI

| | | | |
|---|--|--------|--------|
| 2 | Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 0.70 | 0.79 |
| 3 | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 145.55 | 64.48 |
| 4 | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 240.99 | 81.06 |
| 5 | Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 14.82 | 8.33 |
| 6 | 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] | 225.00 | - |
| 7 | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok) | 299.51 | 132.68 |
| 8 | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 495.91 | 166.80 |

6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

| | | | |
|---|--|-------|-------|
| 1 | Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł] | 28.00 | 14.00 |
| 2 | Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł] | 0.00 | 0.00 |
| 3 | Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej **) [zł] | 16.57 | 4.57 |
| 4 | Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł] | 0.00 | 0.00 |
| 5 | Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł] | 4.17 | 0.70 |
| 6 | Opłata abonamentowa [zł] | 4.18 | 18.20 |
| 7 | Inne | 87.22 | 24.05 |

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| | | | |
|---|-------------|--|-------------|
| Planowana kwota kredytu [zł] | nie dotyczy | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | nie dotyczy |
| Planowane koszty całkowite [zł] | nie dotyczy | Premia termomodernizacyjna [zł] | nie dotyczy |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 4653.49 | | |

*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

**) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

ZALĄCZNIKI

Załącznik 6: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1 | System przygotowania c.w.u. | modernizacja instalacji c.w.u. | 4.84 |
| 2 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| 3 | Dach | izolacja wełną mineralną | 13.56 |
| 4 | Strop piwnicy | przyklejenie płyt z wełny mineralnej | 14.57 |
| 5 | Elewacje budynku część ogrzewana | ocieplenie metodą BSO | 16.42 |
| 6 | okna części mieszkalnej | wymiana na nową | 23.79 |
| 7 | Dzwi wejściowe | wymiana | 40.67 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 8.80 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.40 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 64.72 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 81.37 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 8.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 133.18 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 167.43 |

Wariant optymalizacyjny 3

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1 | System przygotowania c.w.u. | modernizacja instalacji c.w.u. | 4.84 |
| 2 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| 3 | Dach | izolacja wełną mineralną | 13.56 |
| 4 | Strop piwnicy | przyklejenie płyt z wełny mineralnej | 14.57 |
| 5 | Elewacje budynku część ogrzewana | ocieplenie metodą BSO | 16.42 |
| 6 | okna części mieszkalnej | wymiana na nową | 23.79 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 8.92 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.40 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 65.76 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 82.68 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 8.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 135.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 170.14 |

Wariant optymalizacyjny 4

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|-----|-----------------------------|--------------------------------|-------------|
| 1 | System przygotowania c.w.u. | modernizacja instalacji c.w.u. | 4.84 |
| 2 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| 3 | Dach | izolacja wełną mineralną | 13.56 |

ZALĄCZNIKI

| | | | |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|--------|
| 4 | Strop piwnicy | przyklejenie płyt z wełny mineralnej | 14.57 |
| 5 | Elewacje budynku część ogrzewana | ocieplenie metodą BSO | 16.42 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 9.91 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.40 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 73.20 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 92.03 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 8.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 150.63 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 189.38 |

Wariant optymalizacyjny 5

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1 | System przygotowania c.w.u. | modernizacja instalacji c.w.u. | 4.84 |
| 2 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| 3 | Dach | izolacja wełną mineralną | 13.56 |
| 4 | Strop piwnicy | przyklejenie płyt z wełny mineralnej | 14.57 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 15.78 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.40 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 126.18 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 158.64 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 8.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 259.66 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 326.45 |

Wariant optymalizacyjny 6

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--------------------------------|-------------|
| 1 | System przygotowania c.w.u. | modernizacja instalacji c.w.u. | 4.84 |
| 2 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| 3 | Dach | izolacja wełną mineralną | 13.56 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 16.44 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.40 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 136.54 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 171.66 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 8.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 280.96 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 353.23 |

ZALĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 7

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--------------------------------|-------------|
| 1 | System przygotowania c.w.u. | modernizacja instalacji c.w.u. | 4.84 |
| 2 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 16.96 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.40 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 145.55 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 182.99 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 8.33 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 299.51 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 376.55 |

Wariant optymalizacyjny 8

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-------------------|------------------------------|-------------|
| 1 | System ogrzewania | modernizacja instalacji c.o. | 5.89 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 16.96 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 0.70 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 145.55 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 182.99 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 14.82 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 299.51 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 376.55 |