

- ✚ **AUDYT ENERGETYCZNY**
- ✚ **SWIADECTWA O CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ
BUDYNKU**

Audyt energetyczny budynku

Budynek Wydziału Żywności i Rybactwa - Pawilon, Kazimierza Królewicza 4, 71-552
Szczecin

15% 155 767,13 zł

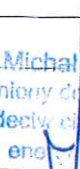
Strona 1

Koszt 1.038 947,51
85% = 882 680,38

Audyt Energetyczny Budynku

Kazimierza Królewicza 4
71-552 Szczecin
Miasto na prawach powiatu: Szczecin
województwo: zachodniopomorskie

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

| | |
|------------------------|---|
| inwestor: | Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie ul.: Al. Piastów, nr: 17 kod: 70-310, miejscowość: Szczecin tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr: |
| wykonawca audytu: | "ENERGO-TERM" Michał Manikowski 71-667 Szczecin, ul. Ks. Wacława I 22C/3 REGON: 320539323 tel. 796-112-085 |
| uprawnienia wykonawcy: | Michał Manikowski - wpis w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków Nr 9437 |
| data wykonania audytu: | 2017-06-27 |
| numer opracowania: | -- |
| podpis wykonawcy: |  mgr Michał Manikowski uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Upr. nr MTB/331/ŚE/2752/2012 |

| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | |
|---|---|--|
| 1.1 Rodzaj budynku | Budynek Wydziału Żywności i Rybactwa - Pawilon | 1.2 Rok budowy |
| | | 1970 |
| 1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie ul.: Al. Piastów, nr: 17 kod: 70-310, miejscowość: Szczecin tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr: | 1.4 Adres budynku ul.: Kazimierza Królewicza, nr: 4 kod: 71-552 miejscowość: Szczecin powiat: Miasto na prawach powiatu: Szczecin województwo: zachodniopomorskie |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: | | |
| "ENERGO-TERM" Michał Manikowski, 71-667 Szczecin, ul. Ks. Wacława I 22C/3, REGON: 320539323, tel. 796-112-085 | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: | | |
| Michał Manikowski - wpis w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków Nr 9437 mgr Michał Manikowski uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Upr. nr MTBIGM/SZ/2752/2012 | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac: | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego |
| 5. Miejscowość: Szczecin data wykonania opracowania: 2017-06-27 | | |
| 6. Spis treści | | |
| | Okladka | str. 1 |
| | Strona informacyjna | str. 2 |
| 1 | Strona tytułowa | str. 3 |
| 2 | Karta audytu energetycznego budynku | str. 4 |
| 3. | Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora | str. 6 |
| 4. | Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku | str. 8 |
| 5. | Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń | str. 10 |
| 6. | Wybór optymalnych ulepszeń | str. 11 |
| 6.1 | Optymalizacja przegród wielowarstwowych | str. 11 |
| 6.2 | Optymalizacja stolarki otworowej | str. 15 |
| 6.3 | Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u | str. 21 |
| 6.4 | Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ... | str. 23 |
| 6.5 | Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o. | str. 24 |
| 7. | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | str. 26 |
| 7.1 | Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych | str. 26 |
| 7.2 | Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | str. 27 |
| 8 | Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji | str. 28 |
| | ZAŁĄCZNIKI | str. 29 |
| | Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | str. 29 |
| | Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych | str. 30 |
| | Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej | str. 32 |
| | Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ... | str. 33 |
| | Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych | str. 39 |
| | Załącznik 6: Efekt ekologiczny | str. 42 |

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|--|---|---|
| 1 | Konstrukcja/technologia budynku | konstrukcja tradycyjna murowana | konstrukcja tradycyjna murowana |
| 2 | Liczba kondygnacji | 1 | 1 |
| 3 | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 6449.00 | 6449.00 |
| 4 | Powierzchnia netto budynku [m ²] | 1598.96 | 1598.96 |
| 5 | Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²] | 0.00 | 0.00 |
| 6 | Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²] | 1598.96 | 1598.96 |
| 7 | Liczba lokali mieszkalnych | 0 | 0 |
| 8 | Liczba osób użytkujących budynek | 120 | 120 |
| 9 | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | węzeł cieplny | węzeł cieplny |
| 10 | Rodzaj systemu grzewczego budynku | węzeł cieplny | węzeł cieplny |
| 11 | Współczynnik kształtu A/V [1/m] | 0.73 | 0.73 |
| 12 | Inne dane charakteryzujące budynek | | |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | | |
| 1 | Grupa ścian zewnętrznych | 1.232 | 0.214 |
| 2 | Grupa dachów | 0.611 | 0.169 |
| 3 | Grupa podłóg na gruncie | 0.498 | 0.498 |
| 4 | Grupa stolarki 1 | 2.600 | 1.100 |
| 5 | Grupa drzwi | 2.000 | 1.300 |
| 6 | Grupa stolarki 2 | 1.800 | 1.100 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1 | Sprawność wytwarzania [-] | 0.99 | 0.99 |
| 2 | Sprawność przesyłania [-] | 0.65 | 0.96 |
| 3 | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0.77 | 0.77 |
| 4 | Sprawność akumulacji [-] | 1.00 | 1.00 |
| 5 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] | 1.00 | 1.00 |
| 6 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] | 1.00 | 1.00 |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | |
| 1 | Sprawność wytwarzania [-] | 0.98 | 0.98 |
| 2 | Sprawność przesyłu [-] | 0.60 | 0.70 |
| 3 | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1.00 | 1.00 |
| 4 | Sprawność akumulacji [-] | 1.00 | 1.00 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1 | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna wspomagana w niektórych pomieszczeniach wentylacją mechaniczną wywiewną | naturalna wspomagana w niektórych pomieszczeniach wentylacją mechaniczną wywiewną |
| 2 | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | nieuszczelnności w stolارce okiennej, kominy i kanały wentylacyjne | nawiewniki okienne, kominy i kanały wentylacyjne |
| 3 | Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h] | 3510.21 | 3503.65 |
| 4 | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0.54 | 0.54 |
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1 | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 155.62 | 81.18 |
| 2 | Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 6.36 | 5.44 |



KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU 1

| | | | |
|---|---|------------|--|
| 3 | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 824.37 | 227.56 |
| 4 | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1663.73 | 310.95 |
| 5 | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 82.06 | 70.17 |
| 6 | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | 1009.80 | - |
| 7 | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | 0.00 | - |
| 8 | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok) | 143.22 | 39.54 |
| 9 | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 289.05 | 54.02 |
| 10 (2) | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0.00 | 0.00 |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | | |
| 1 | Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ] | 80.60 | 0.00 |
| 2 | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)] | 0.00 | 0.00 |
| 3 | Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³] | 15.31 | 15.31 |
| 4 | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)] | 0.00 | 0.00 |
| 5 | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)] | 6.99 | 0.00 |
| 6 | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] | 0.00 | 0.00 |
| 7 | Inne [zł] | 80.60 | 80.60 |
| 7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| Planowana kwota kredytu [zł] | | 1038447.51 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] |
| Planowane koszty całkowite [zł] | | 1038447.51 | 78.15 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | | | 135044.50 |
| 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. | | | |
| 2) Uo _z [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. | | | |
| 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. | | | |
| 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. | | | |

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna maj 2017r.
- Projekt techniczno-roboczy pawilonu 1968r.
- Informacje zleciennodawcy

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ocieplenie dachu,
- wymiana stolarki

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

| | |
|---|------|
| Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł] | 0.00 |
| Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł] | 0.00 |
| Przewidywany okres kredytowania [miesiące] | 1 |



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 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Linowy 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 "Ciepłne 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

Kompleks czterech pawilonów wraz z łączącym je łącznikiem. Budynek jednokodygnacyjny, nie podpiwniczony. Dach płaski kryty papą.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Grupa ścian zewnętrznych | Mur warstwowy z cegły pełnej 50 cm |
|--------------------------|------------------------------------|

Dach / stropodach

| | |
|--------------|--|
| Grupa dachów | Dach płaski kryty papą. Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych. |
|--------------|--|

Podłoga

| | |
|-------------------------|--|
| Grupa podłóg na gruncie | Izolowana podłoga w podziemiu z wylewką jastrychową. |
|-------------------------|--|

Stolarka otworowa

| | |
|------------------|--|
| Grupa stolarki 1 | Okna drewniane |
| Grupa drzwi | Drzwi zewnętrzne PCV. |
| Grupa stolarki 2 | Okna PCV 3 - komorowe z podwójną szybą |

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] | 155.62 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 6.36 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 824.37 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1663.73 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 82.06 |
| 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] | 1009.80 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok) | 143.22 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok) | 289.05 |

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

| | |
|--|-------|
| Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł] | 80.60 |
| Oplata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł] | 0.00 |
| Oplata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł] | 15.31 |
| Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł] | 0.00 |
| Oplata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł] | 6.99 |
| Oplata abonamentowa [zł] | 0.00 |
| Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej | 80.60 |

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Budynek pobiera ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej, węzeł cieplny znajdujący się w sąsiednim budynku, przewody doprowadzające są położone w starym kanale ciepłowniczym – wymiennik wyposażony w „automatykę pogodową”. Grzejniki żeliwne z zaworami termostatycznymi.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

| | |
|-------------------------|--|
| Nośnik energii końcowej | Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz |
|-------------------------|--|

| | |
|--|-------------|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.99 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.65 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.77 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Calkowita sprawność systemu grzewczego | 0.50 |

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewanie ciepłej wody w budynku odbywa się za pomocą miejskiej sieci ciepłowniczej, węzeł cieplny znajdujący się w sąsiednim budynku, instalacja doprowadzająca jest położona w starym kanale ciepłowniczym.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

| Nośnik energii końcowej | Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz |
|--|--|
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.98 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.60 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Calkowita sprawność systemu CWU | 0.59 |

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna (grawitacyjna) oraz w niektórych pomieszczeniach mechaniczną wywiewną. Stan dobry.

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 kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X na odcinku od budynku frontowego, w którym znajduje się węzeł ciepłowniczy do budynków pawilonów polegać będzie na odkopaniu starego kanału, jego rozebraniu, demontażu starych rur, zrobieniu podypki piaskowej o gr. 10cm i położeniu nowych rur preizolowanych PE-X oraz zasypaniu ich. | Obecny kanał ciepłowniczy nie spełnia obecnych norm i powoduje duże straty na przesyle c.o. Należy go usunąć i wymienić na nowe rury preizolowane PE-X. |
| System przygotowania ciepłej wody użytkowej | Wymiana kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X na odcinku od budynku frontowego, w którym znajduje się węzeł ciepłowniczy do budynków pawilonów polegać będzie na odkopaniu starego kanału, jego rozebraniu, demontażu starych rur, zrobieniu podypki piaskowej o gr. 10cm i położeniu nowych rur preizolowanych PE-X oraz zasypaniu ich. | Obecny kanał ciepłowniczy nie spełnia obecnych norm i powoduje duże straty na przesyle c.o. Należy go usunąć i wymienić na nowe rury preizolowane PE-X. |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ocieplenie ścian będzie polegało na położeniu warstwy płyt styropianowych. Dodatkowo należy ocieplić ściany fundamentowe, przez co ilość m2 docieplenia ścian zwiększono aby wystarczyło na ocieplenie ścian fundamentowych. | Ściany nie spełniają obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Zaleca się ich docieplenie. |
| Grupa dachów | Styropapa | Dach nie spełnia obecnych wymagań dotyczących współczynnika przenikania ciepła U. Zaleca się jego ocieplenie. |
| Grupa podłóg na gruncie | Nie przewiduje się termomodernizacji | Brak warunków technicznych i nie jest to opłacalne ekonomicznie. |
| Grupa stolarki 1 | Wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową | Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Zaleca się ich wymianę. |
| Grupa drzwi | Wymiana stolarki drzwiowej na nową | Drzwi w złym stanie technicznym. Nie spełniają obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. |
| Grupa stolarki 2 | wymiana stolarki okiennej pcv na nową | Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Zaleca się ich wymianę. |
| Ocena wentylacji | Nie występuje | |

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Grupa ścian zewnętrznych

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|--|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 963.10 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 1166.09 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -16.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 3604 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | Ocieplenie ścian będzie polegało na położeniu warstwy płyt styropianowych. Dodatkowo należy ocieplić ściany fundamentowe, przez co ilość m ² docieplenia ścian zwiększono aby wystarczyło na ocieplenie ścian fundamentowych. |
| Materiał izolacyjny | styropian grafitowy |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.031 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.12 [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 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 1.1 | -0.2 | 4 | 7.8 | 12.7 | 15.9 |
| L _n | 31 | 28 | 31 | 30 | 20 | 0 |
| S _{d,m} | 585.9 | 565.6 | 496 | 366 | 146 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 17.6 | 17.5 | 13.9 | 8 | 4.9 | 2 |
| L _n | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d,m} | 0 | 0 | 61 | 372 | 453 | 558 |

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 | 225.00 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | [] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | Wyceny na podstawie lokalnych cen rynkowych |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.12 | 0.14 | 0.16 | - | - |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 3.871 | 4.516 | 5.161 | - | - |
| R | [(m ² K)/W] | 0.812 | 4.683 | 5.328 | 5.973 | - | - |
| U | [W/(m ² K)] | 1.232 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | - | - |
| Q | [GJ] | 369.41 | 64.03 | 56.28 | 50.20 | - | - |
| q | [MW] | 0.0427 | 0.0074 | 0.0065 | 0.0058 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 29774.35 | 29774.35 | 29774.35 | - | - |
| N | [zł] | - | 262370.07 | 291522.30 | 320674.53 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 8.81 | 9.79 | 10.77 | - | - |

Wybrany wariant



| | |
|--|-------------------|
| SPBT | 8.81 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 29774.35 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 262370.07 [zł] |
| Koszt energii | |
| Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie | |
| Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT. | |
| Uwagi audytora | |
| Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. | |

Grupa dachów

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

| | |
|---|---------------------------|
| Powierzchnia do obliczeń strat ciepła | 1598.96 [m ²] |
| Rzeczywista powierzchnia do docieplenia | 1598.96 [m ²] |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 [°C] |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -16.00 [°C] |
| Liczba stopniodni | 3604 |
| Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody | styropapa |
| Materiał izolacyjny | styropapa |
| Współczynnik przewodzenia ciepła | 0.035 [W/mK] |
| Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego | 0.15 [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 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 1.1 | -0.2 | 4 | 7.8 | 12.7 | 15.9 |
| L _n | 31 | 28 | 31 | 30 | 20 | 0 |
| S _{d,m} | 585.9 | 565.6 | 496 | 366 | 146 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 17.6 | 17.5 | 13.9 | 8 | 4.9 | 2 |
| L _n | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d,m} | 0 | 0 | 61 | 372 | 453 | 558 |

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 | 230.00 [zł/m ²] |
| Koszt sprzętu | [] |
| Podstawy przyjęcia wyceny | Wyceny na podstawie lokalnych cen rynkowych |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 | Wariant 4 | Wariant 5 |
|----------|------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | [m] | - | 0.15 | 0.17 | 0.19 | - | - |
| ΔR | [(m ² K)/W] | - | 4.286 | 4.857 | 5.429 | - | - |
| R | [(m ² K)/W] | 1.638 | 5.924 | 6.495 | 7.066 | - | - |
| U | [W/(m ² K)] | 0.611 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | - | - |
| Q | [GJ] | 303.96 | 84.04 | 76.65 | 70.45 | - | - |
| q | [MW] | 0.0351 | 0.0097 | 0.0089 | 0.0081 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 24499.16 | 24499.16 | 24499.16 | - | - |
| N | [zł] | - | 367760.80 | 391745.20 | 415729.60 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 15.01 | 15.99 | 16.97 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|-------------------|
| SPBT | 15.01 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 24499.16 [zł/rok] |



| | |
|---|----------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 367760.80 [zł] |
| Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1 | |
| Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT. | |
| Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. | |



6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Grupa stolarki 2

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

| | |
|--|---------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 236.54 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 2256.45 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -16.00 °C |
| Liczba stopniodni | 3604 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 1.1 | -0.2 | 4 | 7.8 | 12.7 | 15.9 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 20 | 0 |
| S _{d,m} | 585.9 | 565.6 | 496 | 366 | 146 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 17.6 | 17.5 | 13.9 | 8 | 4.9 | 2 |
| L _m | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d,m} | 0 | 0 | 61 | 372 | 453 | 558 |

Grupa stolarki 2

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Opis ulepszenia w wariantach: 1 | wymiana stolarki okiennej pcv na nową |
|---------------------------------|---------------------------------------|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | Ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|--------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 800.00 | zł/m ² | 236.54 | 189235.20 |
| 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)] | 1.800 | 1.100 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | - | 1.00 | - | - |
| l | [m] | - | 0.00 | - | - |
| c _v | [-] | 1.20 | - | - | - |
| c _w | [-] | 1.00 | - | - | - |
| c _m | [-] | 1.35 | - | - | - |
| Q | [GJ] | 419.43 | 81.01 | - | - |
| q | [MW] | 0.0526 | 0.0094 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 33806.00 | - | - |
| N | [zł] | - | 189235.20 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 5.60 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|-------------------|
| SPBT | 5.60 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 33806.00 [zł/rok] |



| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 189235.20 [zł] |
| Uwagi audytora | |



Grupa drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

| | |
|--|--------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 21,68 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 322,35 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -16,00 °C |
| Liczba stopniodni | 3604 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|-----------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| Ti | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Te _m | 1,1 | -0,2 | 4 | 7,8 | 12,7 | 15,9 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 20 | 0 |
| Sd _m | 585,9 | 565,6 | 496 | 366 | 146 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| Ti | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Te _m | 17,6 | 17,5 | 13,9 | 8 | 4,9 | 2 |
| L _m | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 |
| Sd _m | 0 | 0 | 61 | 372 | 453 | 558 |

Grupa drzwi

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Opis ulepszenia w wariancie: 1 | wymiana stolarki drzewianej na nową |
|--------------------------------|-------------------------------------|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | Ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|-------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 1200,00 | zł/m ² | 21,68 | 26016,00 |
| 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)] | 2,000 | 1,300 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | - | 1,00 | - | - |
| l | [m] | - | 0,00 | - | - |
| c _e | [-] | 1,20 | - | - | - |
| c _v | [-] | 1,00 | - | - | - |
| c _m | [-] | 1,35 | - | - | - |
| Q | [GJ] | 54,48 | 8,77 | - | - |
| q | [MW] | 0,0069 | 0,0010 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 4391,14 | - | - |
| N | [zł] | - | 26016,00 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 5,92 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|------------------|
| SPBT | 5,92 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 4391,14 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 26016,00 [zł] |



Uwagi audytora



Grupa stolarki 1

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

| | |
|--|--------------------------|
| Powierzchnia przegród typowych | 131.96 m ² |
| Łączny strumień powietrza wentylacyjnego | 644.70 m ³ /h |
| Obliczeniowa temperatura wewnętrzna | 20.00 °C |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna | -16.00 °C |
| Liczba stopniodni | 3604 |

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

| | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|------------------|---------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 1.1 | -0.2 | 4 | 7.8 | 12.7 | 15.9 |
| L _m | 31 | 28 | 31 | 30 | 20 | 0 |
| S _{d,m} | 585.9 | 565.6 | 496 | 366 | 146 | 0 |
| | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| T _i | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T _{e,m} | 17.6 | 17.5 | 13.9 | 8 | 4.9 | 2 |
| L _m | 0 | 0 | 10 | 31 | 30 | 31 |
| S _{d,m} | 0 | 0 | 61 | 372 | 453 | 558 |

Grupa stolarki 1

| | |
|---------------------------------|--|
| Opis ulepszenia w wariantcie: 1 | wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową |
|---------------------------------|--|

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

| Opis kosztu | Cena jedn. | Jednostka | Ilość | Koszt [zł] |
|--|------------|-------------------|--------|------------|
| Koszt termomodernizacji stolarki | 800.00 | zł/m ² | 131.96 | 105565.44 |
| Koszt montażu stolarki | 0.00 | zł | 1 | 0.00 |
| Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny | 0.00 | zł | 1 | 0.00 |
| Koszt dodatkowy: | - | - | - | - |

Wyniki obliczeń

| Wielkość | Jednostka | Stan aktualny | Wariant 1 | Wariant 2 | Wariant 3 |
|----------------|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| U | [W/(m ² K)] | 2.600 | 1.100 | - | - |
| a | [m ³ /(m h da Pa ^{2/3})] | - | 1.00 | - | - |
| l | [m] | - | 0.00 | - | - |
| c _r | [-] | 1.20 | - | - | - |
| c _v | [-] | 1.00 | - | - | - |
| c _m | [-] | 1.35 | - | - | - |
| Q | [GJ] | 188.78 | 45.19 | - | - |
| q | [MW] | 0.0230 | 0.0052 | - | - |
| ΔQ | [zł/rok] | - | 15215.63 | - | - |
| N | [zł] | - | 105565.44 | - | - |
| SPBT | [lata] | - | 6.94 | - | - |

Wybrany wariant

| | |
|--|-------------------|
| SPBT | 6.94 [lata] |
| Numer wybranego wariantu | 1 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego | 15215.63 [zł/rok] |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia | 105565.44 [zł] |



Uwagi audytora



6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych

| | |
|---|---|
| Opis usprawnienia | Wymiana kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X na odcinku od budynku frontowego, w którym znajduje się węzeł ciepłowniczy do budynków pawilonów polegać będzie na odkopaniu starego kanału, jego rozebraniu, demontażu starych rur, zrobieniu podypki płaskowej o gr. 10cm i położeniu nowych rur preizolowanych PE-X oraz zasypaniu ich. |
| Opis modernizacji źródła ciepła | bez zmian |
| Opis modernizacji przesyłania ciepła | nowe przewody z rur preizolowanych PE-X poprowadzone w wykopie |
| Opis modernizacji akumulacji ciepła | bez zmian |
| Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody: | nie |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak |
| Systemy CWU proponowane w usprawnieniu | |
| System: | Węzeł ciepły kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW |
| Nośnik energii końcowej | Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 0.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 0.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.98 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.60 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu CWU | 0.59 |
| System: | Węzeł ciepły kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW |
| Nośnik energii końcowej | Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.98 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.70 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu CWU | 0.69 |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia | |
| Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ] | 82.06 |
| Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW] | 0.00636 |
| Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ] | 70.17 |
| Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW] | 0.00544 |
| Planowany koszt ulepszenia [zł] | 5500.00 |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 958.54 |
| SPBT [lata] | 5.74 |

Wybrany wariant: Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych

| | |
|---|---------|
| SPBT [lata] | 5.74 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 958.54 |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł] | 5500.00 |

Uwagi audytora

Obecny kanał ciepłowniczy nie spełnia obecnych norm i powoduje duże straty na przesyłce c.o. Należy go usunąć i wymienić na nowe rury przelozowane PE-X.



6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

| Lp. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lata] |
|-----|---|-----------------------------|-------------|
| 1 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 189235.20 | 5.60 |
| 2 | Wymiana kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X na odcinku od budynku frontowego, w którym znajduje się węzeł ciepłowniczy do budynków pawilonów polegać będzie na odkopaniu starego kanału, jego rozebraniu, demontażu starych rur, zrobieniu podypki piaskowej o gr. 10cm i położeniu nowych rur preizolowanych PE-X oraz zasypaniu ich. , | 5500.00 | 5.74 |
| 3 | Wymiana stolarki drzwiowej na nową | 26016.00 | 5.92 |
| 4 | Wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową | 105565.44 | 6.94 |
| 5 | Ocieplenie ścian będzie polegało na położeniu warstwy płyt styropianowych. Dodatkowo należy ocieplić ściany fundamentowe, przez co ilość m2 docięplenia ścian zwiększono aby wystarczyło na ocieplenie ścian fundamentowych., styropian grafitowy | 262370.07 | 8.81 |
| 6 | Styropapa, styropapa | 367760.80 | 15.01 |

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych

| | |
|---|--|
| Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu: | nie |
| Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania: | tak |
| Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu | |
| System: | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW |
| Nośnik energii końcowej | Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 0.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 0.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.99 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.65 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.77 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu grzewczego | 0.50 |
| System: | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW |
| Nośnik energii końcowej | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%] | 100.00 |
| Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%] | 100.00 |
| Sprawność wytworzenia ciepła | 0.99 |
| Sprawność przesyłu ciepła | 0.96 |
| Sprawność regulacji ciepła | 0.77 |
| Sprawność akumulacji ciepła | 1.00 |
| Całkowita sprawność systemu grzewczego | 0.73 |
| Wyniki obliczeń dla ulepszenia | |
| Zapotrzebowanie na ciepło [GJ] | 1663.73 |
| Zapotrzebowanie na moc [MW] | 0.15562 |
| Planowany koszt ulepszenia [zł] | 82000.00 |
| Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | 134096.84 |
| SPBT [lata] | 0.61 |

Wybrany wariant: Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych

| | |
|---|-----------|
| SPBT [lata] | 0.61 |
| Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] | 134096.84 |
| Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł] | 82000.00 |
| Uwagi audytora | |
| Obecny kanał ciepłowniczy nie spełnia obecnych norm i powoduje duże straty na przesyłach c.o. Należy go usunąć i wymienić na nowe rury preizolowane PE-X. | |

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: bez zmian | $\eta_{th} = 0.99$ |
| Przesyłanie ciepła: nowe przewody z rur preizolowanych PE-X poprowadzone w wykopie | $\eta_{tr} = 0.96$ |



| | |
|--|--------------------------------------|
| Regulacja systemu grzewczego: bez zmian | $\eta_p = 0.77$ |
| Akumulacja ciepła: bez zmian | $\eta_s = 1.00$ |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian | $W_t = 1.00$ |
| Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian | $W_d = 1.00$ |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego | $\eta_a \eta_d \eta_t \eta_s = 0.73$ |
| <p>Opis ulepszenia systemu grzewczego</p> <p>Wymiana kanałowej sieci cieplnej wysokich na rury preizolowane PE-X na odcinku od budynku frontowego, w którym znajduje się węzeł ciepłowniczy do budynków pawilonów polegać będzie na odkopaniu starego kanału, jego rozebraniu, demontażu starych rur, zrobieniu podypki piaskowej o gr. 10cm i położeniu nowych rur preizolowanych PE-X oraz zasypaniu ich.</p> <p>Uwagi audytora</p> <p>Obecny kanał ciepłowniczy nie spełnia obecnych norm i powoduje duże straty na przesyle c.o. Należy go usunąć i wymienić na nowe rury preizolowane PE-X.</p> | |

Audyt energetyczny budynku Kazimierza Królewicza 4, 71-552 Szczecin
7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Premia termomodernizacyjna | | | | | | | | |
|-----|---|---------------------------------|--|--|-------------------------|-------------|-------------------------|--|------|------|
| | | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | Optymalna kwota kredytu | 20% kredytu | 16% kosztów całkowitych | Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii | | |
| | | [zł] | [zł/rok] | [%] | [zł %] | [zł] | [zł] | [zł] | [zł] | [zł] |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | | |
| 1 | Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji | 1038447.51 | 135044.50 | 78.15 | 830758.01 | 207689.50 | 186151.60 | 270089.00 | | |
| 2 | Wariant optymalizacyjny 2 | 670686.71 | 135044.50 | 63.37 | 536549.37 | 134137.34 | 107309.87 | 270089.00 | | |
| 3 | Wariant optymalizacyjny 3 | 408316.64 | 135044.50 | 40.70 | 326653.31 | 81663.33 | 65330.66 | 270089.00 | | |
| 4 | Wariant optymalizacyjny 4 | 302751.20 | 135044.50 | 35.95 | 242200.96 | 60550.24 | 48440.19 | 270089.00 | | |
| 5 | Wariant optymalizacyjny 5 | 276735.20 | 135044.50 | 35.63 | 221388.16 | 55347.04 | 44277.63 | 270089.00 | | |
| 6 | Wariant optymalizacyjny 6 | 271235.20 | 134096.64 | 34.96 | 216988.16 | 54247.04 | 43397.63 | 268193.28 | | |
| 7 | Wariant optymalizacyjny 7 | 82000.00 | 134096.64 | 30.77 | 65600.00 | 16400.00 | 13120.00 | 268193.28 | | |

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1038447.51 zł
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania prac: 0.00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1038447.51 zł

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej



7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |
| 2 | Grupa stolarki 2 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 5.60 |
| 3 | System przygotowania c.w.u. | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 5.74 |
| 4 | Grupa drzwi | Wymiana stolarki drzwiowej na nową | 5.92 |
| 5 | Grupa stolarki 1 | Wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową | 6.94 |
| 6 | Grupa ścian zewnętrznych | Ocieplenie ścian zewnętrznych | 8.81 |
| 7 | Grupa dachów | Ocieplenie dachu | 15.01 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 81.16 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 5.44 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 227.56 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 310.95 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 70.17 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 39.54 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 54.02 |

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

| Lp. | Rodzaj robót | Obliczenie ilości robót | Cena jednostkowa | Koszt robót [zł] |
|-----|--|---------------------------|------------------------------|------------------|
| 1 | Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej | 1 | 82000.00 [zł] | 82000.00 |
| 2 | Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej | 1 | 5500.00 [zł] | 5500.00 |
| 3 | Grupa ścian zewnętrznych - styropian grafitowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.120 [m] Ściana zewnętrzna - NW, Ściana zewnętrzna - SE, Ściana zewnętrzna - NE, Ściana zewnętrzna - SW | 1166.09 [m ²] | 225.00 [zł/m ²] | 262370.07 |
| 4 | Grupa dachów - styropapa ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Stropodach | 1598.96 [m ²] | 230.00 [zł/m ²] | 367760.80 |
| 5 | Grupa stolarki 1 - wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową | 131.96 [m ²] | 800.00 [zł/m ²] | 105565.44 |
| 6 | Grupa drzwi - wymiana stolarki drzwiowej na nową | 21.68 [m ²] | 1200.00 [zł/m ²] | 26016.00 |
| 7 | Grupa stolarki 2 - wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 236.54 [m ²] | 800.00 [zł/m ²] | 189235.20 |

1038 447,51



ZALĄCZNIKI

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 | | | | |
| Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz | 100.00 | 80.60 | 0.00 | 0.00 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji | | | | |
| Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz | 0.00 | 80.60 | 0.00 | 0.00 |
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: olej opałowy | 100.00 | 0.00 | 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 | | | | |
| Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz | 100.00 | 80.60 | 0.00 | 0.00 |
| Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji | | | | |
| Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz | 100.00 | 80.60 | 0.00 | 0.00 |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: S

| Nazwa przegrody | | Mur warstwowy z cegły pełnej | | | |
|--|--|------------------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Ściana o budowie jednorodnej | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)] | | 1.232 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R _{se} [(m ² K)/W] | | 0.04 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R _{si} [(m ² K)/W] | | 0.13 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m ³] |
| 1 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.01 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 2 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) | 0.5 | 0.77 | 880 | 1800 |
| 3 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.01 | 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 |
| Grupa ścian zewnętrznych | | TAK | | 1.232 | 0.214 |

Symbol przegrody: P

| Nazwa przegrody | | Podłoga na gruncie | | | |
|--|--|----------------------|-------------|--|---|
| Typ przegrody | | Podłoga na gruncie | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)] | | 0.498 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R _{se} [(m ² K)/W] | | 0 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R _{si} [(m ² K)/W] | | 0.17 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m ³] |
| 1 | Plasek i żwir | 0.2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Beton z kruszywa wapiennego (1200) | 0.1 | 0.5 | 840 | 1200 |
| 3 | Papa bitumiczna | 0.0005 | 0.23 | 0 | 0 |
| 4 | Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii | 0.06 | 0.04 | 1460 | 40 |
| 5 | BAUMIT Jastrych (Baumit Estrich) | 0.05 | 1.4 | 0 | 0 |
| Występowanie przegrody w grupie | | | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | | Grupa optymalizowana | | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Grupa podłóg na gruncie | | NIE | | 0.498 | 0.498 |

Symbol przegrody: SD

| Nazwa przegrody | | Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych | | | |
|--|--|---|-------------|-------------------------|------------------------|
| Typ przegrody | | Stropodach tradycyjny | | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)] | | 0.611 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R _{se} [(m ² K)/W] | | 0.04 | | | |
| Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R _{si} [(m ² K)/W] | | 0.1 | | | |
| Lp. | nazwa | d [m] | λ [W/(m K)] | C _p [J/kg K] | ρ [kg/m ³] |
| 1 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0.01 | 0.82 | 840 | 1850 |
| 2 | Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm | 0.24 | 1.333 | 1000 | 1000 |
| 3 | Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii | 0.04 | 0.04 | 1460 | 40 |
| 4 | Beton z żużla paleniskowego (1200) | 0.1 | 0.5 | 840 | 1200 |
| 5 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900) | 0.05 | 1 | 840 | 1900 |

ZAŁĄCZNIKI

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|---|------|--|------|
| 6 | Papa (asfaltowa) | | 0.01 | 0.18 | 1460 | 1000 |
| 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 | |
| | Grupa dachów | TAK | 0.611 | | 0.169 | |



ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O 1

| | | | |
|---|--|---|--|
| Nazwa przegrody | Okna drewniane skrzynkowe stary typ z podwójną szybą | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² 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 [m³/m²h*daPa²/³] | 1 | | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Grupa stolarki 1 | TAK | 2.600 | 1.100 |

Symbol przegrody: O 2

| | | | |
|---|--|---|--|
| Nazwa przegrody | Okna PCV 3 - komorowe z podwójną szybą | | |
| Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)] | 1.8 | | |
| 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 [m³/m²h*daPa²/³] | 1 | | |
| Występowanie przegrody w grupie | | | |
| Nazwa grupy, w której występuje przegroda | Grupa optymalizowana | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją | Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji |
| Grupa stolarki 2 | TAK | 1.800 | 1.100 |



ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa niemieszkalna

| Dane ogólne strefy | |
|--|---------------|
| Rodzaj strefy | niemieszkalny |
| Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²] | 1598.96 |
| Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³] | 6449.00 |
| Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C] | 20.00 |
| Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K] | 321020.22 |

Dane dla strefy przed termomodernizacją

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------------|---------|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - NE | 264.14 | 382.41 | 1.232 | 325.408 | 41760.22 |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - SE | 212.54 | 314.93 | 1.232 | 261.843 | 33602.76 |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - NW | 222.28 | 273.53 | 1.232 | 273.843 | 35142.78 |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - SW | 264.14 | 382.41 | 1.232 | 325.408 | 41760.22 |
| Grupa podłóg na gruncie | Podłoga na gruncie | 1598.96 | 1598.96 | 0.225 | 177.560 | 0 |
| Grupa dachów | Stropodach | 1598.96 | 1598.96 | 0.611 | 976.288 | 168754.24 |

Przegrody typowe

| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ² /m h daPa ^{2/3}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] |
|------------------|-----------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Grupa stolarki 2 | Okna 1 | 118.27 | 1.00 | 1.800 | 212.890 |
| Grupa stolarki 1 | Okna 1 | 102.39 | 1.00 | 2.600 | 266.211 |
| Grupa stolarki 1 | Okna 1 | 29.57 | 1.00 | 2.600 | 76.877 |
| Grupa drzwi | Drzwi 1 | 17.28 | 1.50 | 2.000 | 34.560 |
| Grupa drzwi | Drzwi 2 | 4.40 | 1.50 | 2.000 | 8.800 |
| Grupa stolarki 2 | Okna 1 | 118.27 | 1.00 | 1.800 | 212.890 |

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] | 3223.50 |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |

Ciepła woda użytkowa

| | |
|---|--------|
| Temperatura wody zimnej θ_o [°C] | 10.00 |
| Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C] | 55.00 |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)] | 0.80 |
| Czas użytkowania tuz [doba] | 201.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-] | 0.55 |

Urządzenia pomocnicze

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|



ZAŁĄCZNIKI

| System | Opis urządzenia | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania |
|--------|--|--------------------------|----------------|
| CO | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ² | 0.15 [W/m ²] | 5106 |
| CWU | Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni Af do 250 m ² | 0.15 [W/m ²] | 8760 |

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

| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
|----------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| θ_{int} | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| θ_e | °C | 1.1 | -0.2 | 4 | 7.8 | 12.7 | 15.9 |
| t_n | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
| H | [W/K] | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 |
| C_m | [kJ/K] | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 |
| T | [h] | 20.63 | 20.63 | 20.63 | 20.63 | 20.63 | 20.63 |
| α_H | | 2.38 | 2.38 | 2.38 | 2.38 | 2.38 | 2.38 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 61141.27 | 58097.36 | 51608.39 | 37924.67 | 23183.01 | 12478.33 |
| q_{ht} | [W/m ²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q_{ht} | [kWh] | 14275.51 | 12894.01 | 14275.51 | 13815.01 | 14275.51 | 13815.01 |
| Q_{ext} | [kWh] | 4543.26 | 6058.37 | 9869.77 | 14697.71 | 19169.72 | 20271.19 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 18818.77 | 18952.38 | 24145.28 | 28512.72 | 33445.23 | 34086.2 |
| γ_H | | 0.31 | 0.32 | 0.47 | 0.76 | 1.44 | 2.73 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.98 | 0.95 | 0.91 | 0.8 | 0.57 | 0.34 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 43075.25 | 41092.6 | 29636.19 | 15114.49 | 4119.23 | 889.02 |
| L_H | [h] | 744 | 672 | 744 | 665 | 0 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| θ_{int} | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| θ_e | °C | 17.6 | 17.6 | 13.9 | 8 | 4.9 | 2 |
| t_n | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 | 4322.65 |
| C_m | [kJ/K] | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 |
| T | [h] | 20.63 | 20.63 | 20.63 | 20.63 | 20.63 | 20.63 |
| α_H | | 2.38 | 2.38 | 2.38 | 2.38 | 2.38 | 2.38 |
| $Q_{H,ht}$ | [kWh] | 7547.87 | 7862.36 | 18648.69 | 38537.54 | 47089.69 | 58177.9 |
| q_{ht} | [W/m ²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q_{ht} | [kWh] | 14275.51 | 14275.61 | 13815.01 | 14275.51 | 13815.01 | 14275.51 |
| Q_{ext} | [kWh] | 20541.7 | 18442.33 | 11665.65 | 7934.3 | 4263.4 | 3429.55 |
| $Q_{H,gn}$ | [kWh] | 34817.21 | 32717.84 | 25480.66 | 22209.81 | 18078.41 | 17705.06 |
| γ_H | | 4.61 | 4.16 | 1.37 | 0.58 | 0.38 | 0.3 |
| $\eta_{H,gn}$ | | 0.21 | 0.23 | 0.59 | 0.86 | 0.93 | 0.95 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 236.26 | 337.26 | 3615.1 | 19437.1 | 30276.77 | 41181.04 |
| L_H | [h] | 0 | 0 | 73 | 744 | 720 | 744 |

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

| | |
|---|-----------|
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_v [W/K] | 3152.58 |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{v0} [W/K] | 1170.07 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | 229010.31 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh] | 462184.91 |

Dane dla strefy po termomodernizacji



ZAŁĄCZNIKI

| Przegrody wielowarstwowe | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------------|---------|------------------------|-----------|-----------|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | Cm [kJ/K] |
| | | Netto | Brutto | | | |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - NE | 264.14 | 382.41 | 0.214 | 56.407 | 41760.22 |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - SE | 212.54 | 314.93 | 0.214 | 45.389 | 33602.76 |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - NW | 222.28 | 273.53 | 0.214 | 47.469 | 35142.78 |
| Grupa ścian zewnętrznych | Ściana zewnętrzna - SW | 264.14 | 382.41 | 0.214 | 56.407 | 41760.22 |
| Grupa podłóg na gruncie | Podłoga na gruncie | 1598.96 | 1598.96 | 0.225 | 177.560 | 0 |
| Grupa dachów | Stropodach | 1598.96 | 1598.96 | 0.169 | 269.935 | 168754.24 |

| Przegrody typowe | | | | | | |
|------------------|-----------------|--------------------------------|--|------------------------|-----------|--|
| Grupa | Nazwa przegrody | Powierzchnia [m ²] | a [m ³ /m h daPa ^{0.5}] | U [W/m ² K] | Htr [W/K] | |
| Grupa stolarki 2 | Okna 1 | 118.27 | 1.00 | 1.100 | 130.099 | |
| Grupa stolarki 1 | Okna 1 | 102.39 | 1.00 | 1.100 | 112.628 | |
| Grupa stolarki 1 | Okna 1 | 29.57 | 1.00 | 1.100 | 32.525 | |
| Grupa drzwi | Drzwi 1 | 17.28 | 1.00 | 1.300 | 22.464 | |
| Grupa drzwi | Drzwi 2 | 4.40 | 1.00 | 1.300 | 5.720 | |
| Grupa stolarki 2 | Okna 1 | 118.27 | 1.00 | 1.100 | 130.099 | |

| 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] | 3223.50 |
| Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |
| Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h] | 0 |

| Ciepła woda użytkowa | |
|--|--------|
| Temperatura wody zimnej θ ₀ [°C] | 10.00 |
| Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C] | 55.00 |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)] | 0.80 |
| Czas użytkowania t _{uz} [doba] | 201.00 |
| Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _r [-] | 0.55 |

| Urządzenia pomocnicze | | | |
|-----------------------|--|--------------------------|----------------|
| System | Opis urządzenia | Moc/Moc jednostkowa | Czas działania |
| CO | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ² | 0.15 [W/m ²] | 1412 |
| CO | Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ² | 0.15 [W/m ²] | 1412 |
| CWU | Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A _f do 250 m ² | 0.15 [W/m ²] | 8760 |
| CWU | Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A _f do 250 m ² | 0.15 [W/m ²] | 8760 |

| Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009 | | | | | | | |
|---|----|---------|------|--------|----------|------|----------|
| | | styczeń | luty | marzec | kwiecień | maj | czerwiec |
| θ _{int} | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| θ _e | °C | 1.1 | -0.2 | 4 | 7.8 | 12.7 | 15.9 |



ZALĄCZNIKI

| t_{in} | [h] | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 |
|--|---------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| H | [W/K] | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 |
| C_m | [kJ/K] | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 |
| T | [h] | 39.55 | 39.55 | 39.55 | 39.55 | 39.55 | 39.55 |
| a_H | | 3.64 | 3.64 | 3.64 | 3.64 | 3.64 | 3.64 |
| Q_{KH} | [kWh] | 32052.78 | 31015.01 | 26886.67 | 19759.83 | 11957.68 | 6379.86 |
| Q_{in} | [W/m ²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q_{out} | [kWh] | 14275.51 | 12894.01 | 14275.51 | 13815.01 | 14275.51 | 13815.01 |
| Q_{out} | [kWh] | 4636.06 | 6085.26 | 9822 | 14551.05 | 18903.22 | 19970.33 |
| $Q_{H,sp}$ | [kWh] | 18911.57 | 18979.27 | 24097.51 | 28366.06 | 33178.73 | 33785.34 |
| γ_H | | 0.59 | 0.61 | 0.89 | 1.44 | 2.77 | 5.3 |
| $\eta_{H,sp}$ | | 0.93 | 0.93 | 0.83 | 0.63 | 0.35 | 0.19 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 14465.02 | 13364.29 | 6985.74 | 1889.21 | 345.12 | 0 |
| L_H | [h] | 744 | 176 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | lipiec | sierpień | wrzesień | październik | listopad | grudzień |
| $\theta_{n,H}$ | °C | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| θ_e | °C | 17.6 | 17.5 | 13.9 | 8 | 4.9 | 2 |
| L_n | [h] | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| H | [W/K] | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 | 2254.58 |
| C_m | [kJ/K] | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 | 321020.22 |
| T | [h] | 39.55 | 39.55 | 39.55 | 39.55 | 39.55 | 39.55 |
| a_H | | 3.64 | 3.64 | 3.64 | 3.64 | 3.64 | 3.64 |
| Q_{KH} | [kWh] | 3859.04 | 4019.84 | 9673.45 | 20075.12 | 24603.53 | 30475.76 |
| Q_{in} | [W/m ²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Q_{in} | [kWh] | 14275.51 | 14275.51 | 13815.01 | 14275.51 | 13815.01 | 14275.51 |
| Q_{out} | [kWh] | 20221.44 | 18187.33 | 11566.52 | 7946.92 | 4344.86 | 3546.29 |
| $Q_{H,sp}$ | [kWh] | 34496.95 | 32462.84 | 25381.53 | 22222.43 | 18159.87 | 17821.8 |
| γ_H | | 8.94 | 8.08 | 2.65 | 1.11 | 0.74 | 0.58 |
| $\eta_{H,sp}$ | | 0.11 | 0.12 | 0.37 | 0.74 | 0.89 | 0.94 |
| $Q_{H,nd,n}$ | [kWh] | 64.38 | 124.3 | 182.28 | 3630.52 | 8441.42 | 13723.27 |
| L_H | [h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 492 |
| Wyniki zapotrzebowania na ciepło | | | | | | | |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K] | | | | | | 1086.7 | |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{vo} [W/K] | | | | | | 1167.88 | |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh] | | | | | | 63215.55 | |
| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh] | | | | | | 86382.7 | |



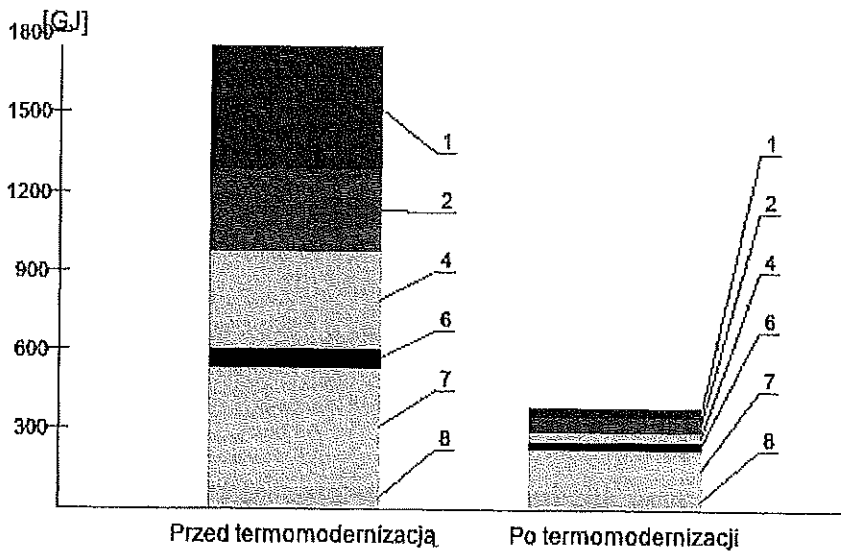
ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

| | Przed termomodernizacją | Po termomodernizacji |
|---|-------------------------|----------------------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 155.62 | 81.16 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 6.36 | 5.44 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 824.37 | 227.56 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1663.73 | 310.95 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 82.06 | 70.17 |

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

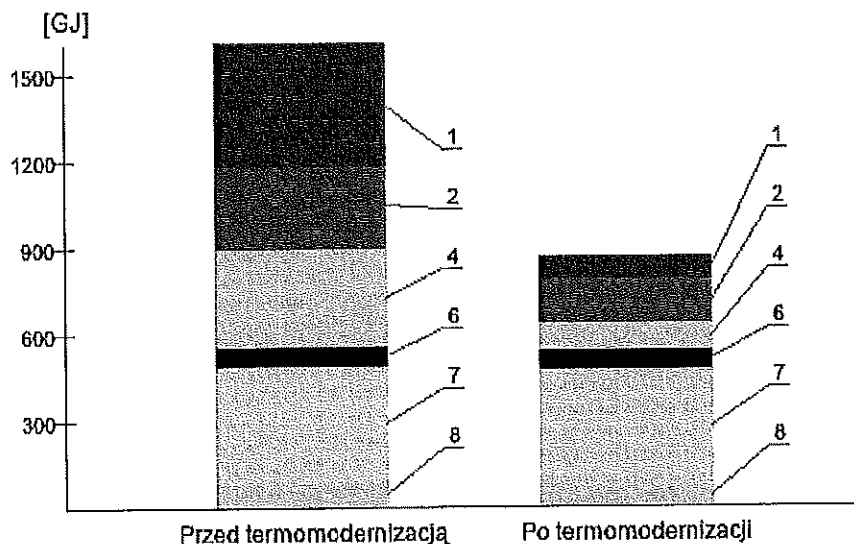


| Element budynku | Przed termomodernizacją | | Po termomodernizacji | |
|---|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | wartość [GJ] | [%] | wartość [GJ] | [%] |
| [1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne | 455.27 | 26.08 | 28.14 | 7.38 |
| [2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna | 311.66 | 17.85 | 59.32 | 15.57 |
| [3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy | 0 | 0 | 0 | 0 |
| [4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach | 374.61 | 21.46 | 36.94 | 9.69 |
| [5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe | 0 | 0 | 0 | 0 |
| [6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie | 68.13 | 3.9 | 24.3 | 6.38 |
| [7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację | 454.05 | 26.01 | 162.25 | 42.57 |
| [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 82.06 | 4.7 | 70.17 | 18.41 |
| Suma: | 1745.79 | 100.00 | 381.12 | 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 | 418.29 | 26.05 | 72.51 | 8.38 |
| [2] Straty przez przenikanie: okna | 286.35 | 17.83 | 152.84 | 17.67 |
| [3] Straty przez przenikanie: stropy | 0 | 0 | 0 | 0 |
| [4] Straty przez przenikanie: dach | 344.18 | 21.43 | 95.16 | 11 |
| [5] Straty przez przenikanie: okna dachowe | 0 | 0 | 0 | 0 |
| [6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie | 62.6 | 3.9 | 62.6 | 7.24 |
| [7] Straty przez wentylację | 412.32 | 25.68 | 411.56 | 47.59 |
| [8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej | 82.06 | 5.11 | 70.17 | 8.11 |
| Suma: | 1605.81 | 100.00 | 864.83 | 100.00 |

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |
| 2 | Grupa stolarki 2 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 5.60 |
| 3 | System przygotowania c.w.u. | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 5.74 |
| 4 | Grupa drzwi | Wymiana stolarki drzwiowej na nową | 5.92 |
| 5 | Grupa stolarki 1 | Wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową | 6.94 |
| 6 | Grupa ścian zewnętrznych | Ocieplenie ścian zewnętrznych | 8.81 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 106.59 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 5.44 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 416.36 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 568.95 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 70.17 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 72.34 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 98.85 |

Wariant optymalizacyjny 3

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |
| 2 | Grupa stolarki 2 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 5.60 |
| 3 | System przygotowania c.w.u. | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 5.74 |
| 4 | Grupa drzwi | Wymiana stolarki drzwiowej na nową | 5.92 |
| 5 | Grupa stolarki 1 | Wymiana stolarki okiennej drewnianej na nową | 6.94 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 141.90 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 5.44 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 706.10 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 964.88 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 70.17 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 122.68 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 167.64 |

Wariant optymalizacyjny 4

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|-----|-------------------|------------------|-------------|
|-----|-------------------|------------------|-------------|



ZALĄCZNIKI

| | | | |
|--|-----------------------------|--|---------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |
| 2 | Grupa stolarki 2 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 5.60 |
| 3 | System przygotowania c.w.u. | Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 5.74 |
| 4 | Grupa drzwi | Wymiana stolarki drzwiowej na nową | 5.92 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 149.03 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 5.44 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 766.81 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 1047.84 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 70.17 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 133.22 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 182.05 |

Wariant optymalizacyjny 5

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|--|-----------------------------|--|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |
| 2 | Grupa stolarki 2 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 5.60 |
| 3 | System przygotowania c.w.u. | Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 5.74 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 149.65 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 5.44 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 770.83 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 1053.32 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | | | 70.17 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 133.92 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | | | 183.00 |

Wariant optymalizacyjny 6

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|---|-------------------|--|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanałowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |
| 2 | Grupa stolarki 2 | Wymiana stolarki okiennej pcv na nową | 5.60 |
| Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu: | | | |
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | | | 149.65 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | | | 6.36 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | | | 770.83 |



ZAŁĄCZNIKI

| | |
|--|---------|
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1053.32 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 82.06 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 133.92 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 183.00 |

Wariant optymalizacyjny 7

| Lp. | Ulepszany element | Nazwa ulepszenia | SPBT [lata] |
|-----|-------------------|--|-------------|
| 1 | System ogrzewania | Wymiana odcinka kanalowej sieci ciepłej wysokich na rury preizolowane PE-X nie wymagających kompensacji wydłużeń termicznych | 0.61 |

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

| | |
|--|---------|
| Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 155.62 |
| Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 6.36 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 824.37 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1126.49 |
| Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 82.06 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 143.22 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 195.71 |



Szacowana wielkość redukcji emisji CO₂

$$\Delta E_{CO_2} = \Delta Q_p * WE_{CO_2}$$

gdzie:

WE_{CO₂} - wskaźnik emisji CO₂ - Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

Opis przyjętych założeń – redukcja emisji CO₂

Do oszacowania wielkości redukcji emisji dwutlenku węgla ΔE_{CO₂} wyrażonej w kg/rok lub w t/rok - wykorzystano wzór 3 oraz na podstawie opracowania - *Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2014 dla raportowania we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017* – określono wskaźnik WE_{CO₂}:

węgiel kamienny WE_{CO₂} = 92,30 kg/GJ

| | przed | po |
|---|----------|--------|
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1 663,73 | 310,95 |
| współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej Wi: ciepło sieciowe z kogeneracji: Wi=0,96, gaz ziemny: Wi=1,10 | 0,96 | 0,96 |
| Suma | 1597,18 | 298,51 |
| Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 82,06 | 70,17 |

przed
 1. ΔE_{CO₂} = 1597,18 * 92,30 = 147419,79 kg/rok = 147,42 t/rok
 po
 2. ΔE_{CO₂} = 298,51 * 92,30 = 27552,66 kg/rok = 27,55 t/rok


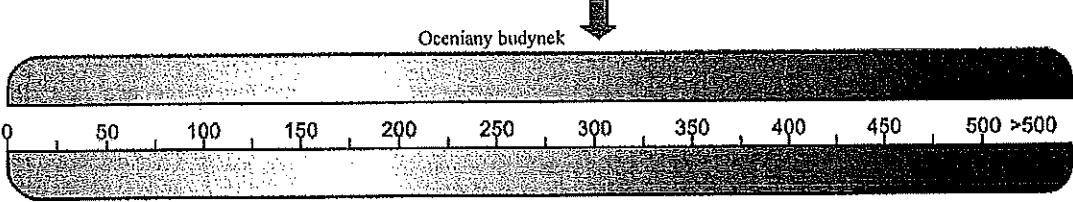
| redukcji emisji dwutlenku węgla ΔE _{CO₂} wyrażonej w t/rok | 147,42 | 27,55 |
|--|--------|-------|
| różnica t/rok | 119,87 | |
| % | 81,31 | |

Średnioroczna emisja CO₂ uzyskana w wyniku wykonania termomodernizacji budynku – wynosi 119,87 t w ciągu roku 81,31%.



1000000

1000000

| SWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU | | | |
|---|--|--|--|
| Numer świadectwa ¹⁾ | SCHE/9437/211/2017 | | |
| Oceniany budynek | | | |
| Rodzaj budynku ²⁾ | budynek użyteczności publicznej |  | |
| Przeznaczenie budynku ³⁾ | oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki | | |
| Adres budynku | Kazimierza Królewicza 4A, Szczecin, 71-552 Szczecin | | |
| Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾ | nie | | |
| Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾ | 1970 | | |
| Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾ | metoda obliczeniowa | | |
| Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _f [m ²] ⁷⁾ | 1598,96 | | |
| Powierzchnia użytkowa [m ²] | 1598,96 | | |
| Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾ | 2027-07-13 | | |
| Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna ⁹⁾ | Szczecin Dąbie | | |
| Ocena charakterystyki energetycznej budynku¹⁰⁾ | | | |
| Wskaźniki charakterystyki energetycznej | Oceniany budynek | Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych | |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową | EU = 168,63 kWh/(m ² · rok) | | |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾ | EK = 267,87 kWh/(m ² · rok) | | |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾ | EP = 302,46 kWh/(m ² · rok) | EP = 110,00 kWh/(m ² · rok) | |
| Jednostkowa wielkość emisji CO ₂ | E _{CO₂} = 0,10 t CO ₂ /(m ² · rok) | | |
| Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową | U _{oze} = 0,00 % | | |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² ·rok)] | | | |
|  | | | |
| ↑ Wymagania dla nowego budynku | | | |
| Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek¹²⁾ | | | |
| System techniczny | Rodzaj nośnika energii lub energii | Ilość nośnika energii lub energii | Jednostka/(m² · rok) |
| Ogrzewczy | 1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz | 233,53 | kWh |
| | 2) Energia elektryczna | 0,89 | kWh |
| Przygotowania ciepłej wody użytkowej | 1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz | 12,14 | kWh |
| | 2) Energia elektryczna | 1,31 | kWh |
| Chłodzenia | | | |
| Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹³⁾ | 1) Energia elektryczna | 20,00 | kWh |
| Sporządzający świadectwo: | | | |
| Imię i nazwisko: Michał Manikowski Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ : 9437 Data wystawienia świadectwa: 2017-07-14 | | mgr Michał Manikowski uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Upr. nr MTB/GW/SE/2752/2012 Podpis i pieczęć | |

| ŚWIADCTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU | | | | |
|---|--|--|---|-------------------------|
| Numer świadectwa ¹⁾ | | SCHE/9437/211/2017 | | |
| Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku | | | | |
| Liczba kondygnacji budynku | 1 | | | |
| Kubatura budynku [m ³] | 6449,00 | | | |
| Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³] | 6449,00 | | | |
| Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾ | powierzchnia niemieszkalna: 1598,96 m ² | | | |
| Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych | Strefa niemieszkalna : 20,0 °C | | | |
| Rodzaj konstrukcji budynku | technologia tradycyjna - konstrukcja murowana | | | |
| Przegrody budynku | Nazwa przegrody | Opis przegrody | Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)] | |
| | | | uzyskany | wymagany ¹⁵⁾ |
| | 1) ściana zewnętrzna | Mur warstwowy z cegły pełnej 50 cm. | 1,23 | 0,23 |
| | 2) podłoga na gruncie | Podłoga w podziemiu z wylewką jastrychową. | 0,23 | 0,30 |
| | 3) stropodach | Dach płaski kryty papą. Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych. | 0,61 | 0,18 |
| | 4) okno zewnętrzne i drzwi balkonowe | Okna drewniane skrzynkowe stary typ z podwójną szybą | 2,60 | 1,10 |
| | 5) drzwi zewnętrzne | Drzwi wejściowe PCV. | 1,60 | 1,50 |
| | 6) okno zewnętrzne i drzwi balkonowe | Okna PCV 3 - komorowe z podwójną szybą. | 1,80 | 1,10 |
| System ogrzewczy ¹⁶⁾ | Elementy składowe systemu | Opis | Średnia sezonowa sprawność | |
| | Wytwarzanie ciepła | Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW | 0.99 | |
| | Przesył ciepła | Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej | 0.90 | |
| | Akumulacja ciepła | System ogrzewczy bez zbiornika buforowego | 1.00 | |
| | Regulacja i wykorzystanie ciepła | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej | 0.77 | |
| System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾ | Elementy składowe systemu | Opis | Średnia roczna sprawność | |
| | Wytwarzanie ciepła | Węzeł ciepły kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW | 0.99 | |
| | Przesył ciepła | Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody | 0.70 | |
| | Akumulacja ciepła | System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej | 1.00 | |

| ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU | | | |
|--|---|--------------------|----------------------------|
| Numer świadectwa ¹⁾ | | SCHE/9437/211/2017 | |
| System chłodzenia ¹⁶⁾ | Elementy składowe systemu | Opis | Średnia sezonowa sprawność |
| | Wytwarzanie chłodu | | |
| | Przesył chłodu | | |
| | Akumulacja chłodu | | |
| | Regulacja i wykorzystanie chłodu | | |
| Wentylacja | Budynek z wentylacją naturalną | | |
| System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)} | Tak, oprawy oświetleniowe różnego typu. | | |
| Inne istotne dane dotyczące budynku | brak | | |

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa¹⁾ SCHE/9437/211/2017

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m² · rok)]¹⁷⁾

| | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Chłodzenie | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|-----------------------|--------|
| [kWh/(m ² · rok)] | 160,22 | 8,41 | 0,00 | | 168,63 |
| Udział [%] | 95,01 | 4,99 | 0,00 | | 100,00 |

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 168,63 kWh/(m² · rok)

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m² · rok)]¹⁷⁾

| Rodzaj nośnika energii lub energii | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Chłodzenie | Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾ | Suma |
|--|-------------------------|----------------------|------------|--------------------------------------|--------|
| 1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz | 233,53 | 12,14 | 0,00 | 0,00 | 245,67 |
| 2) Energia elektryczna | 0,89 | 1,31 | 0,00 | 0,00 | 2,20 |
| 3) Energia elektryczna | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 | 20,00 |
| Suma [kWh/(m ² · rok)] | 234,42 | 13,45 | 0,00 | 20,00 | 267,87 |
| Udział [%] | 87,51 | 5,02 | 0,00 | 7,47 | 100,00 |

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 267,87 kWh/(m² · rok)

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m² · rok)]¹⁷⁾

| Rodzaj nośnika energii lub energii | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Chłodzenie | Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾ | Suma |
|--|-------------------------|----------------------|------------|--------------------------------------|--------|
| 1) Ciepło sieciowe z kogeneracji - węgiel kamienny lub gaz | 224,19 | 11,65 | 0,00 | 0,00 | 235,84 |
| 2) Energia elektryczna | 2,68 | 3,94 | 0,00 | 0,00 | 6,62 |
| 3) Energia elektryczna | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,00 | 60,00 |
| Suma [kWh/(m ² · rok)] | 226,87 | 15,59 | 0,00 | 60,00 | 302,46 |
| Udział [%] | 75,01 | 5,15 | 0,00 | 19,84 | 100,00 |

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 302,46 kWh/(m² · rok)

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa¹⁾

SCHE/9437/211/2017

Objaśnienia

- 1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- 4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- 5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- 6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej tracą ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- 11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- 12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- 13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- 14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:m², część garażowa:m², część usługowa:m², część techniczna:m²).
- 15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- 16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- 17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni A_f. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni A_f należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- 18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

Uwagi

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. **Roczne zapotrzebowanie na energię** w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. **Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną** uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. **Roczne zapotrzebowanie na energię** końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. **Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową** określa:
 - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie (lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
 - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
 - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.

Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKUNumer świadectwa¹⁾

SCHE/9437/211/2017

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie^{1a)}:

- 1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
Zaleca się wymianę starych okien na nowego typu o $U_w = 1,1$; zaleca się wymianę starych drzwi na nowego typu o $U_w = 1,3$; zaleca się docieplić ściany zewnętrzne styropianem o grubości min. 12 cm; zaleca się ocieplić stropodach styropapą o grubości min. 15 cm.
- 2) systemów technicznych w budynku lub części budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
brak uwag
- 3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1
brak uwag
- 4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2
brak uwag
- 5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zawartych w świadectwie zaleceń oraz informacja dotycząca działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)
brak uwag