

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zgodnego z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. (Dz. U. 2015 poz. 1606).



Adres budynku:

ul. Okrzei 1

57-350 Kudowa Zdrój

Województwo: Dolnośląskie

| | |
|---|--|
| Zamawiający: | SP ZOZ Sanatorium Uzdrowskawe "Bristol" MSWiA ul. Okrzei 1 57-350 Kudowa Zdrój |
| Wykonawca: Tytuł, imię i nazwisko Adres Tel. | mgr inż. Piotr Samorajski ul. Liliowa 6, 58-240 Piława Górna +48 795 587 948 |

Spis treści

| | |
|---|----|
| STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU | 4 |
| Karta audytu energetycznego..... | 5 |
| 1 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE INWESTORA..... | 7 |
| 1.1 Cel pracy..... | 7 |
| 1.2 Wytyczne, uwagi, sugestie i ograniczenia | 7 |
| 1.3 Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokości kredytu możliwego do zaciągnięcia lub kwota dotacji | 7 |
| 1.4 Materiały i dane do audytu | 7 |
| 2 INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU | 9 |
| 2.1 Ogólne dane techniczne budynku..... | 9 |
| 2.2 Uproszczona dokumentacja techniczna | 10 |
| 2.3 Opis techniczny podstawowych elementów budynku | 10 |
| 2.4 Charakterystyka systemu grzewczego budynku..... | 11 |
| 2.5 Charakterystyka źródła ciepła | 12 |
| 2.6 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej..... | 12 |
| 2.7 Charakterystyka systemu wentylacji | 12 |
| 3. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU. OKREŚLENIE POTRZEB CIEPLNYCH ORAZ KOSZTÓW OGRZEWANIA BUDYNKU W STANIE ISTNIEJĄCYM | 12 |
| 3.1 Zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną do ogrzewania..... | 12 |
| 4. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH..... | 13 |
| 4.1 Ocena aktualnego stanu oraz rozwiązań instalacji grzewczych | 15 |
| 4.2 Instalacja aktualnego stanu instalacji ciepłej wody | 15 |
| 4.3 Ocena istniejącego stanu wentylacji..... | 15 |
| 5. WYKAZ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI ENERGETYCZNO-EKONOMICZNEJ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH | 16 |
| 5.1 Przegląd możliwych usprawnień termomodernizacyjnych wskazanych przez Inwestora..... | 16 |
| 5.2 Wykaz wybranych do optymalizacji rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych | 16 |
| 5.2.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych | 17 |
| 5.2.2 Ocieplenie ścian zewnętrznych - obecnie ocieplonych..... | 18 |
| 5.2.3 Ocieplenie stropodachu niewentylowanego..... | 19 |
| 5.2.4 Ocieplenie stropu zewnętrznego | 20 |
| 5.2.5 Zastąpienie luksfer stolarką okienną | 21 |
| 5.2.6 Wymiana starej stolarki okiennej | 22 |
| 5.2.7 Wymiana starej stolarki drzwiowej | 23 |
| 5.2.8 Wymiana obecnego źródła ciepła c.w.u z modernizacją instalacji c.w.u..... | 24 |
| 5.2.9 Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | 26 |
| 5.2.10 Wymiana obecnych źródeł ciepła na potrzeby c.o. na nowe o większej efektywności..... | 28 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.2.11 | Montaż instalacji paneli PV | 31 |
| 6 | OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO..... | 31 |
| 6.1. | Wykaz wybranych do optymalizacji wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnych..... | 32 |
| 7 | OPIS OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI..... | 34 |
| 8 | CHARAKTERYSTYKA FINANSOWA WYBRANEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO | 35 |
| 9 | KLAUZULE I ZASTRZEŻENIA..... | 35 |
| | ZAŁĄCZNIKI | 36 |
| | Stan obecny | 37 |
| | Wariant 1 | 40 |
| | Wariant 2 | 43 |
| | Wariant 3 | 46 |
| | Wariant 4 | 49 |
| | Wariant 5 | 52 |
| | Wariant 6 | 55 |
| | Wariant 7 | 58 |
| | Wariant 8 | 61 |
| | Wariant 9 | 64 |
| | Wariant 10 | 67 |
| | Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku..... | 70 |
| | Koszty ogrzewania..... | 71 |
| | Energia cieplna OZE ze źródeł odnawialnych | 72 |
| | Plan sytuacyjny | 73 |
| | Uproszczona dokumentacja | 74 |
| | PARAMETRY PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCEGO POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | 77 |

STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| 1. Dane identyfikacyjne budynku | | | |
| 1.1. Rodzaj budynku | budynek użyteczności publicznej | 1.2 Rok ukończenia budowy | 1994 |
| 1.3. Właściciel lub zarządca | SP ZOZ Sanatorium Uzdrawiskowe "Bristol" MSWiA ul. Okrzei 1 57-350 Kudowa Zdrój | 1.4. Adres budynku | ul. Okrzei 1 57-350 Kudowa Zdrój |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt | | | |
| Usługi w zakresie certyfikacji energetycznej Małgorzata Samorajska ul. Liliowa 6 58-240 Piława Górna REGON 021098161 | | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: | | | |
| mgr inż. Piotr Samorajski, ul. Liliowa 6, 58-240 Piława Górna Tel. +48 795 587 948 Audytor energetyczny, świadectwa charakterystyki energetycznej nr. uprawnień W7/71/2009, ZAE 1818 | | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego | Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia) | |
| 1 | - | - | |
| 5. Miejscowość: Piława Górna | | Data wykonania opracowania: 2019-09-16 | |
| 6. Spis treści | | | |
| STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU.....4 | | | |
| Karta audytu energetycznego.....5 | | | |
| 1 | DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE INWESTORA.....7 | | |
| 2 | INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.....9 | | |
| 3. | CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU. OKREŚLENIE POTRZEB CIEPLNYCH ORAZ KOSZTÓW OGRZEWANIA BUDYNKU W STANIE ISTNIEJĄCYM..... 12 | | |
| 4. | OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH 13 | | |
| 5. | WYKAZ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI ENERGETYCZNO-EKONOMICZNEJ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH..... 16 | | |
| 6 | OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO. 31 | | |
| 7 | OPIS OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI 34 | | |
| 8 | KLAUZULE I ZASTRZEŻENIA 35 | | |
| ZAŁĄCZNIKI 36 | | | |

Karta audytu energetycznego

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|--|------------------------------|---|
| 1. | Konstrukcja / technologia budynku | Tradycyjna | Tradycyjna |
| 2. | Liczba kondygnacji | 6 | 6 |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 21 310,2 | 21 310,2 |
| 4. | Powierzchnia netto (użytkowa) budynku [m ²] | 7 625,8 | 7 625,8 |
| 5. | Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²] | 0 | 0 |
| 6. | Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²] | 7 625,8 | 7 625,8 |
| 7. | Liczba lokali mieszkalnych | 0 | 0 |
| 8. | Liczba osób użytkujących budynek | 373 | 373 |
| 9. | Sposób przygotowania ciepłej wody | kotłownia gazowa | kondensacyjne kotły gazowe |
| 10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | kotłownia gazowa | pompy ciepła i kondensacyjne kotły gazowe |
| 11. | Współczynnik kształtu A/V [1/m] | 0,36 | 0,36 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | - | - |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m²K] | | | |
| 1. | Ściany zewnętrzne | 0,225 ÷ 3,088 | 0,188 ÷ 0,225 |
| 2. | Strop ciepło w dół | 2,225 | 2,225 |
| 3. | Stropodach wentylowany | 0,164 | 0,164 |
| 4. | Stropodach niewentylowany | 0,220 ÷ 1,957 | 0,140 ÷ 1,957 |
| 5. | Podłoga na gruncie | 0,335 0,292 | 0,335 0,292 |
| 6. | Okna, drzwi balkonowe | 2,0 1,6 | 0,9 1,6 |
| 7. | Drzwi zewnętrzne/ bramy | 2,0 5,1 | 2,0 1,3 |
| 8. | Strop międzykondygnacyjny | 2,225 | 2,225 |
| 9. | Strop zewnętrzny | 2,177 | 0,148 |
| 10. | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,792 | 0,792 |
| 11. | Luksfery | 4,500 | 0,900 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,86 | 1,25 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,96 | 0,96 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0,88 | 0,88 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 1,00 | 0,93 |
| 5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia [-] | 1,00 | 1,00 |
| 6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewania w ciągu doby [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,80 | 0,88 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,50 | 0,50 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1,00 | 1,00 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 0,80 | 0,85 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1. | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna i mechaniczna | naturalna i mechaniczna |
| 2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | okna, drzwi, nawiewniki do pionów wentylacyjnych, kanały wentylacyjne | okna, drzwi, nawiewniki do pionów wentylacyjnych, kanały wentylacyjne |
| 3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h] | 43 290 | 44 946 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [l/h] | 1,9 | 2,0 |

| | | | |
|--|---|--|--------|
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 878,4 | 450,4 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzeba do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW] | 89,5 | 89,5 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 2518,7 | 1841,0 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 3450,2 | 1878,5 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 3690,1 | 2234,0 |
| 6. | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | - | - |
| 7. | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | - | - |
| 8. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 91,7 | 67,1 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok] | 125,7 | 68,4 |
| 10. | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,0 | 7,5 |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu) | | | |
| 1. | Koszt za 1GJ ciepła dogrzewania budynku [zł] | 46,1 | 46,1 |
| 2. | Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/(MW m-c)] | 0,0 | 0,0 |
| 3. | Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej [zł/m ³] | 27,2 | 23,5 |
| 4. | Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)] | 0,0 | 0,0 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)] | 1,7 | 0,9 |
| 6. | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] | 0,0 | 0,0 |
| 7. | Inne [zł] | - | - |
| 8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| Planowana kwota [zł] * | 6 115 412 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 42,4% |

| | | | |
|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|---------|
| Planowane koszty całkowite [zł] | 6 115 412 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 279 040 |
| Roczna oszczędność kosztów energii | | [zł/rok] | 139 520 |

* - planowana kwota uwzględnia podatek VAT 23%

1 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE INWESTORA

1.1 Cel pracy

Celem pracy jest wykonanie audytu energetycznego budynku użyteczności publicznej mieszczącego się przy ul. Okrzei 1 w Kudowie Zdrój. Opracowanie jest sporządzone zgodnie z wymaganiami rozporządzenia dotyczącego szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego budynku – na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów z późniejszymi zmianami.

1.2 Wytyczne, uwagi, sugestie i ograniczenia

Inwestor podał następujące wytyczne dotyczące poprawy istniejącego stanu:

- Zmniejszenie kosztów utrzymania budynku poprzez wykonanie termomodernizacji
- Wymiana obecnego starego źródła ciepła na nowe o wyższej sprawności
- Montaż paneli fotowoltaicznych

1.3 Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokości kredytu możliwego do zaciągnięcia lub kwota dotacji

| | | |
|--|-----------|----|
| Wielkość środków własnych Inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 0 | zł |
| Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora lub kwota dofinansowania przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 6 115 412 | zł |

1.4 Materiały i dane do audytu

Przy opracowywaniu audytu wykorzystani następujące materiały i dane:

1. Dokumentację obejmującą część projektu architektoniczno-budowlanego
2. Plan sytuacyjny
3. Dokumentację fotograficzną
4. Zestawienie dotyczące kosztów eksploatacji ogrzewania
5. Informacje udzielone przez pracowników administracji i użytkowników
6. Wizję lokalną
7. Uzupełniające pomiary inwentaryzacyjne
8. Obowiązujące aktualnie przepisy budowlane, normy, katalogi i cenniki lokalnych firm budowlano-instalacyjnych, materiały szkoleniowe Krajowej Agencji poszanowania Energii:

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - ostatnia zmiana Dz. U. 2017 poz. 130.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - ostatnia zmiana Dz. U. 2015 poz. 1606.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015r w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej - Dz. U. 2015 poz. 376
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - ostatnia zmiana Dz. U. 2015 poz. 1422
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane - ostatnia zmiana Dz. U. z 2018r. poz. 1202
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”
- Polska Norma PN-EN ISO 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego"
- Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania”
- Polska Norma PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczeniowa”
- Polska Norma PN-EN ISO 10077: 2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”
- Wskaźniki SEKOCENBUDU 3 kwartał 2018r i oferty firm lokalnych.
- Polska Norma PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”
- Książkę obiektu budowlanego i roczny przegląd obiektu 2018r.

2 INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

2.1 Ogólne dane techniczne budynku

A. Dane ogólne

| | |
|---------------------------------------|--|
| Adres | ul. Okrzei 1, 57-350 Kudowa Zdrój |
| Użytkownik/ zamawiający | SP ZOZ Sanatorium Uzdrowskiy "Bristol" MSWiA ul. Okrzei 1, 57-350 Kudowa Zdrój |
| Przeznaczenie | budynek użyteczności publicznej |
| Rok budowy | 1994 |
| Technologia | Tradycyjna |
| Kubatura ogrzewana m ³ | 21310,2 |
| Powierzchnia ogrzewana m ² | 7625,8 |
| Powierzchnia użytkowa m ² | 7625,8 |
| Liczba kondygnacji naziemnych | 6 |
| Budynek podpiwniczony | tak |
| Liczba użytkowników | 373 |
| Współczynnik kształtu m ⁻¹ | 0,36 |

B. Charakterystyka podstawowych przegród:

| Przegroda | Powierzchnia przegród m ² | U W/(m ² *K) | Powierzchnia okien m ² | U W/(m ² *K) | Powierzchnia drzwi zew. m ² | U W/(m ² *K) |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| Ściany zewnętrzne | 57,8 | 0,225 | 1429,9 | 1,600 | 35,2 | 2,000 |
| | 207,6 | 2,420 | 50,8 | 0,900 | 20,7 | 5,100 |
| | 89,0 | 2,135 | 196,9 | 2,000 | | |
| | 125,5 | 3,088 | | | | |
| | 2849,6 | 0,349 | | | | |
| Strop międzykondygnacyjny | 5124,4 | 2,2 | | | | |
| Strop zewnętrzny | 51,6 | 2,2 | | | | |
| Stropodach niewentylowany | 81,2 | 0,220 | | | | |
| | 94,1 | 1,957 | | | | |
| | 196,0 | 1,822 | | | | |
| | 286,3 | 0,212 | | | | |
| | 106,6 | 1,697 | | | | |
| Stropodach wentylowany | 1444,6 | 0,164 | | | | |
| | 56,4 | 1,763 | | | | |
| Podłoga w piwnicy | 1646,8 | 0,335 | | | | |

| | | |
|--------------------------|--------|-------|
| Podłoga na gruncie | 429,9 | 0,3 |
| Strop ciepło w dół | 1769,4 | 2,2 |
| Ściana zew. przy gruncie | 574,3 | 0,792 |
| Luksfery | 28,00 | 4,500 |

2.2 Uproszczona dokumentacja techniczna

Wymagany ustawą rzut budynku z zaznaczeniem stron świata zawarty jest w załączniku. Dokumentacja do wglądu u inwestora.

2.3 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek wykonany w systemie W.B.L składający się z czterech segmentów wybudowany 1994r. Jest to budynek podpiwniczony, o 6 kondygnacjach naziemnych ze stropami z płyt Żerańskich o rzucie poziomym prostokątnym z stropodachem wentylowanym i niewentylowanym pokrytym papą dachową.

2.3.1 Ściany zewnętrzne kondygnacji naziemnych

Ściany zewnętrzne żelbetowe częściowo ocieplone styropianem o grubości 10cm oraz w małej części wykonane z betonu komórkowego ocieplone wełną mineralną o grubości 12cm. Grubość ścian zewnętrznych 24-51cm Współczynniki przenikania ciepła odpowiednio $U = 3,088; 0,349; 0,225; 2,240$ i $2,135 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

2.3.2 Stropodach wentylowany

Stropodach wykonany jest z płyt korytkowych pokrytych papą. Płyty układane są na ściankach opartych na stropie żerańskim ostatniej kondygnacji grubości 24cm i ocieplony warstwą wełny mineralnej o grubości 25cm. Współczynnik przenikania ciepła $U = 0,164 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

2.3.3 Stropodach niewentylowany

Stropodach oparty na stropie z płyty żerańskiej w małej części ocieplony styropianem o grubości 15cm. Współczynnik przenikania ciepła odpowiednio $U = 1,957; 1,822; 1,763; 1,697; 0,212$ i $0,220 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

2.3.4 Strop międzykondygnacyjny i w piwnicy

Strop wykonany z płyty żerańskiej o łącznej grubości 33cm nieocieplony. Współczynnik przenikania ciepła $U = 2,225 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

2.3.5 Podłoga na gruncie

Podłoga betonowa grubości 10 cm na podsypce piaskowej ocieplona styropianem o grubości 3 i 5cm. Współczynnik przenikania ciepła odpowiednio $U = 0,295$ i $0,335 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

2.3.6 Stolarka okienna i drzwiowa

Istniejąca stolarka okienna wymieniona w ostatnich latach o współczynnikach $U_{okna} = 1,6; 2,0$ i $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ stolarka szczelna.

Istniejąca stolarka drzwiowa aluminiowa i stalowa o współczynnikach $U_{drzwi} = 2,0$ i $5,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ stolarka częściowo nieszczelna.

Luksfery o współczynnik $U = 4,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nieszczelne.

2.4 Charakterystyka systemu grzewczego budynku

Źródłem ciepła jest stara własna kotłownia gazowa zlokalizowana w piwnicy pracująca na cele centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej - trzy niskotemperaturowe kotły mocy 600kW każdy. Kotły mają około 20 lat i są nieregularnie serwisowane, i z tego powodu średnioroczna sprawności źródła ciepła jest mniejsza niż producent deklaruje. Zamontowana jest automatyka pogodowa.

Instalacja centralnego ogrzewania typu tradycyjnego z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, prowadzonych po wierzchu i w ścianach. Wykonana została jako wodna z obiegiem wymuszonym dwururowym.

Jako elementy grzejne służą nowe grzejniki, usytuowane prawidłowo, zainstalowane w większości przy ścianach zewnętrznych pod parapetami okien. Wyposażenie grzejników stanowią zawory grzejnikowe z możliwością regulacji temperatury w pomieszczeniach. Nie stwierdzono nieszczelności instalacji i korozji.

Brak występowania nieszczelności instalacji i korozji grzejników.

Sprawność systemu grzewczego:

Budynek ogrzewany jest we wszystkie dni tygodnia.

| | | | |
|----------------------------------|----------|------|--|
| wytwarzanie ciepła | η_g | 0,86 | KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 120-1200 kW KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 120-1200 kW |
| regulacji i wykorzystanie ciepła | η_e | 0,88 | CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K) |
| przesyłanie ciepła | η_d | 0,96 | OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym |
| przerwy w okresie tygodnia | w_t | 1,00 | |

| | | | |
|--|-------------------------------|------|---------------------------|
| przerwy w okresie doby | w_d | 1,00 | |
| akumulacji | η_s | 1,00 | BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO |
| Sprawność całkowita systemu grzewczego | $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s$ | 0,73 | |

2.5 Charakterystyka źródła ciepła

Źródłem ciepła własna stara kotłownia gazowa zlokalizowana w piwnicy pracująca na cele centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej - trzy niskotemperaturowe kotły mocy 600kW każdy.

2.6 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Podgrzewanie wody uzyskiwane centralnie poprzez stary gazowy kocioł niskotemperaturowy wyposażony w zasobniki c.w.u. w złym stanie technicznym. Instalacja i armatura ciepłej wody typu tradycyjnego, wykonana w przewodów stalowych podwójnie ocynkowanych z izolacją i cyrkulacją. Brak osobnego licznika c.w.u co utrudnia kontrolę zużycia ciepła.

2.7 Charakterystyka systemu wentylacji

Wymiana powietrza w budynku odbywa się za pomocą wentylacji grawitacyjnej i częściowo mechanicznej nawiewno-wywiewnej w przyziemiu, gdzie napływ powietrza następuje przez stolarkę okienną, drzwiową i kanałami wentylacyjnymi, a usuwanie przez kratki wentylacyjne i centralę wentylacyjną.

3. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU. OKREŚLENIE POTRZEB CIEPLNYCH ORAZ KOSZTÓW OGRZEWANIA BUDYNKU W STANIE ISTNIEJĄCYM

3.1 Zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną do ogrzewania

Obliczeń dla tzw. standardowego sezonu grzewczego dokonano metodą szczegółową wg normy PN-EN ISO 13790 – miesięcznie, przy wykorzystaniu najnowszej wersji programu komputerowego AUDYTOR OZC 6.8 Pro.

Wartości obliczeniowe dotyczące średnich wieloletnich miesięcznych temperatur powietrza zewnętrznego przyjęto na podstawie danych IMiGW dla stacji meteorologicznej – Kłodzko. Wartości obliczeniowe dotyczące wielkości wieloletnich średnich sum miesięcznych całkowitego promieniowania słonecznego na różnie zorientowane powierzchnie przyjęto na podstawie danych IMiGW dla stacji meteorologicznej – Kłodzko.

| | | |
|--|-------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne budynku | kW | 878,4 |
| Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło | kWh/a | 699630 |
| | GJ/a | 2 518,7 |
| Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło | kWh/(m ² *a) | 91,7 |
| Kubaturowy wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło | kWh/(m ³ *a) | 32,8 |
| Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania | kWh/a | 958 397,3 |
| | GJ/a | 3 450,2 |
| Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania | kWh/(m ² *a) | 125,7 |
| Kubaturowy wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło | kWh/(m ³ *a) | 45,0 |
| Taryfa opłat (z VAT) - system ogrzewczy PRZED i PO | | |
| Opłata stała | zł/MW-m-c | 0,00 |
| Opłata zmienna | zł/GJ | 46,08 |
| Opłata abonamentowa | zł/m-c | 0,00 |
| Taryfa opłat (z VAT) - system przygotowania ciepłej wody użytkowej PRZED i PO | | |
| Opłata stała | zł/MW-m-c | 0,00 |
| Opłata zmienna | zł/GJ | 46,08 |
| Opłata abonamentowa | zł/m-c | 0,00 |

4. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO I IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

Stan techniczny ścian i stropodachu dobry. Stan techniczny nowej stolarki okiennej i drzwiowej dobry a starej zły.

Współczynniki przenikania ciepła przegród:

| | | |
|---|----------|-----------------------|
| - ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych | U= 0,225 | W/(m ² *K) |
| - ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych | U= 2,420 | W/(m ² *K) |
| - ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych | U= 2,135 | W/(m ² *K) |
| - ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych | U= 3,088 | W/(m ² *K) |
| - ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych | U= 0,349 | W/(m ² *K) |
| - stropodach niewentylowany | U= 0,220 | W/(m ² *K) |
| - stropodach niewentylowany | U= 1,957 | W/(m ² *K) |
| - stropodach niewentylowany | U= 1,697 | W/(m ² *K) |
| - stropodach niewentylowany | U= 0,212 | W/(m ² *K) |
| - stropodach niewentylowany | U= 1,822 | W/(m ² *K) |
| - stropodach wentylowany | U= 0,164 | W/(m ² *K) |
| - stropodach wentylowany | U= 1,763 | W/(m ² *K) |
| - strop nad piwnicą | U= 2,225 | W/(m ² *K) |
| - strop międzykondygnacyjny | U= 2,225 | W/(m ² *K) |

| | | |
|----------------------------|----------|-----------------------|
| - stolarka okienna | U= 1,600 | W/(m ² *K) |
| - stolarka okienna | U= 0,900 | W/(m ² *K) |
| - stara stolarka okienna | U= 2,000 | W/(m ² *K) |
| - luksfery | U= 4,500 | W/(m ² *K) |
| - strop zewnętrzny | U= 2,177 | W/(m ² *K) |
| - stolarka drzwiowa | U= 2,000 | W/(m ² *K) |
| - stara stolarka drzwiowa | U= 5,100 | W/(m ² *K) |
| - ściana zew. przy gruncie | U= 0,792 | W/(m ² *K) |
| - podłoga na gruncie | U= 0,292 | W/(m ² *K) |
| - podłoga w piwnicy | U= 0,335 | W/(m ² *K) |

Powyższe współczynniki są znacznie gorsze od wartości granicznych wg aktualnie obowiązujących przepisów, wg których wymagane współczynniki wynoszą:

WT2021

| | | |
|---|----------|-----------------------|
| - dla ścian zewnętrznych | U= 0,200 | W/(m ² *K) |
| - dla dachu, stropodachu i stropu pod nieogrzewanym poddaszem | U= 0,150 | W/(m ² *K) |
| - dla okien i drzwi balkonowych | U= 0,900 | W/(m ² *K) |
| - drzwi zewnętrznych | U= 1,300 | W/(m ² *K) |
| - podłoga na gruncie | U= 0,300 | W/(m ² *K) |

Wskazane jest więc poprawienie izolacyjności termicznej.

Poniżej przedstawiono obliczenie średnio ważonego współczynnik U dla ścian zewnętrznych poddanych termomodernizacji.

1. Ściany zewnętrzne

| Rodzaj | d | U | U _{max} | WT | A |
|-------------------|-------|-------|------------------|-----|--------|
| Ściana zewnętrzna | 0,430 | 2,420 | 0,200 | Nie | 207,56 |
| Ściana zewnętrzna | 0,510 | 2,135 | 0,200 | Nie | 88,96 |
| Ściana zewnętrzna | 0,240 | 3,088 | 0,200 | Nie | 125,54 |

| | | |
|--|-------|-----------------------|
| Średnio ważony współczynnik U dla ścian zewnętrznych | | |
| U | 2,559 | W/(m ² *K) |
| suma pow. | 422,1 | m ² |

Współczynniki przegród U poddanych termomodernizacji:

| Rodzaj | d | U | U _{max} | WT |
|-------------------|-------|-------|------------------|-----|
| Ściana zewnętrzna | 0,580 | 0,190 | 0,200 | Tak |
| Ściana zewnętrzna | 0,660 | 0,188 | 0,200 | Tak |
| Ściana zewnętrzna | 0,390 | 0,194 | 0,200 | Tak |

2. Stropodach niewentylowany

| Rodzaj | d | U | U _{max} | WT | A |
|---------------------------|-------|-------|------------------|-----|--------|
| Stropodach niewentylowany | 0,320 | 1,763 | 0,150 | Nie | 56,36 |
| Stropodach niewentylowany | 0,280 | 1,957 | 0,150 | Nie | 94,10 |
| Stropodach niewentylowany | 0,350 | 1,822 | 0,150 | Nie | 141,57 |

| | | |
|---|-------|-----------------------|
| Średnio ważony współczynnik U dla stropodachu wentylowanego | | |
| U | 1,854 | W/(m ² *K) |
| suma pow. | 292,0 | m ² |

Współczynniki przegród U poddanych termomodernizacji:

| Rodzaj | d | U | U _{max} | WT |
|---------------------------|-------|-------|------------------|-----|
| Stropodach niewentylowany | 0,570 | 0,140 | 0,150 | Tak |
| Stropodach niewentylowany | 0,530 | 0,141 | 0,150 | Tak |
| Stropodach niewentylowany | 0,600 | 0,140 | 0,150 | Tak |

4.1 Ocena aktualnego stanu oraz rozwiązań instalacji grzewczych

Źródłem ciepła jest własna kotłownia gazowa zlokalizowana w piwnicy pracująca na cele centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej - trzy niskotemperaturowe kotły mocy 600kW każdy. Kotły mają około 20 lat i są nieregularnie serwisowane, i z tego powodu średnioroczna sprawności źródła ciepła jest mniejsza niż producent deklaruje.

Zamontowana jest regulacja ogrzewania w dostosowaniu do aktualnych warunków pogodowych. Zamontowane zawory grzejnikowe sprzyjają racjonalnemu użytkowaniu energii cieplnej. Na podstawie oględzin ogólny stan techniczny użytkowej instalacji ocenia się jako dobry. Brak miejscowych ubytków wody instalacyjnej. Poziome przewody zapewniające rozprowadzenie czynnika grzejnego nie są zaizolowane. Przewody poprowadzone są w ścianach i po wierzchu.

Istniejące rozwiązanie ogrzewania w budynku stwarza warunki do racjonalnego gospodarowania energią cieplną.

4.2 Instalacja aktualnego stanu instalacji ciepłej wody

Instalacja c.w.u. typu tradycyjnego. Stan przewodów i armatury – dobry, przewody są zaizolowane. Brak osobnego licznika c.w.u co utrudnia kontrolę zużycia ciepła.

4.3 Ocena istniejącego stanu wentylacji

Otwory wentylacyjne usytuowane zadowolająco. Użytkownicy nie wnoszą uwag. Nie stwierdzono za małego przewietrzania.

5. WYKAZ WYBRANYCH DO OPTIMALIZACJI ENERGETYCZNO-EKONOMICZNEJ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

5.1 Przegląd możliwych usprawnień termomodernizacyjnych wskazanych przez Inwestora

Jako usprawnienia, które mogłyby być zastosowane w obiekcie rozpatrzono następujące:

- ✓ Ocieplenie ścian zewnętrznych
- ✓ Ocieplenie stropodachu niewentylowanego
- ✓ Ocieplenie stropu zewnętrznego
- ✓ Wymianę luksfer na nową stolarkę okienną
- ✓ Wymianę starej stolarki okiennej i drzwiowej na nową
- ✓ Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
- ✓ Wymianę obecnego źródła ciepła c.o. na nowe o większej efektywności
- ✓ Wymianę obecnego źródła ciepła c.w.u na nowe o większej efektywności z modernizacją instalacji c.w.u
- ✓ Montaż paneli fotowoltaicznych

5.2 Wykaz wybranych do optymalizacji rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych

Poniżej wymieniono grupy usprawnień, które przyjęto do naszej analizy. Następnie w grupach przeprowadzi się obliczenia optymalizacyjne, na podstawie których dokona się wyboru usprawnienia optymalnego w danej grupie – usprawnienia o najniższej wartości SPBT.

5.2.1 Ocieplenie ścian zewnętrznych

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych systemem bezspoinowym ocieplania. Przyjęto do rozpatrzenia wariantowo grubość warstwy izolacji ze styropianu o grubości 15, 16, 17, i 18cm. Optymalną grubość określa się wybierając tą, dla której prosty czas zwrotu nakładów przyjmie wartość minimalną.

| Lp. | Opis | Jednostka | stan istniejący | warianty | | | |
|-----|--|-----------------------|-----------------|--------------|------------|------------|------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Powierzchnia przegrody do strat ciepła | m ² | | 422,1 | | | |
| 2 | U0, U1 | W/(m ² *K) | 2,559 | 0,191 | 0,180 | 0,170 | 0,161 |
| 3 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej λ | cm | | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 4 | Zwiększenie oporu ΔR | m ² K/W | - | 4,84 | 5,16 | 5,48 | 5,81 |
| 5 | Opór cieplny przegrody R | m ² K/W | 0,391 | 5,23 | 5,55 | 5,87 | 6,20 |
| 6 | Liczba stopniodni | dzień *K/rok | | 3492 | | | |
| 7 | Q0u, Q1u | GJ/a | 325,8 | 24,3 | 22,9 | 21,7 | 20,5 |
| 8 | Obliczeniowa temp. pow. wew. - średnia ważona | °C | | 18,8 | | | |
| 9 | Obliczeniowa temp. pow. zew. | °C | | -20,0 | | | |
| 10 | q0u, q1u | MW | 0,04193 | 0,00313 | 0,00295 | 0,00279 | 0,00264 |
| 11 | Roczna oszczędność kosztów energii ΔQru | zł/a | - | 13 892 zł | 13 957 zł | 14 015 zł | 14 067 zł |
| 12 | Powierzchnia do kosztów ocieplenia | m ² | | 447,5 | | | |
| 13 | Koszt jednostkowy ocieplenia | zł/m ² | - | 480,82 | 483,62 | 486,42 | 489,22 |
| 14 | Koszt usprawnienia Nu | zł | - | 215 167 zł | 216 420 zł | 217 673 zł | 218 926 zł |
| 15 | SPBT= Nu/ΔQu | lata | - | 15,49 | 15,51 | 15,53 | 15,56 |

Optymalnym rozwiązaniem jest ocieplenie materiałem izolacyjnym

- **styropian o grubości 15 cm**

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji 447,5 m² wybranego usprawnienia 215 167 zł

Przy ustalaniu powierzchni do ocieplania pomniejszono powierzchnię elewacji o powierzchnię otworów okiennych i drzwiowych oraz uwzględniono dodatek na ocieplenie ościeży.

Powyższy koszt usprawnienia obejmuje dodatkowe prace:

nowe parapety, obróbki blacharskie łącznie z nowym orynowaniem.

5.2.2 Ocieplenie ścian zewnętrznych - obecnie ocieplonych

Założono docieplenie ścian zewnętrznych systemem bezspoinowym ocieplania. Przyjęto do rozpatrzenia wariantowo grubość warstwy izolacji ze styropianu grubości 7, 8, 9 i 10cm. Optymalną grubość określa się wybierając tę, dla której prosty czas zwrotu nakładów przyjmie wartość minimalną.

| Lp. | Opis | Jednostka | stan istniejący | warianty | | | |
|-----|--|-----------------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Powierzchnia przegrody do strat ciepła | m ² | | 2849,6 | | | |
| 2 | U0, U1 | W/(m ² *K) | 0,349 | 0,195 | 0,184 | 0,173 | 0,164 |
| 3 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej λ | 0,031 | cm | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4 | Zwiększenie oporu ΔR | m ² K/W | - | 2,26 | 2,58 | 2,90 | 3,23 |
| 5 | Opór cieplny przegrody R | m ² K/W | 2,864 | 5,12 | 5,44 | 5,77 | 6,09 |
| 6 | Liczba stopniodni | dzień *K/rok | | 3492 | | | |
| 7 | Q0u, Q1u | GJ/a | 300,2 | 167,9 | 157,9 | 149,1 | 141,2 |
| 8 | Obliczeniowa temp. pow. wew. - średnia ważona | °C | | 18,8 | | | |
| 9 | Obliczeniowa temp. pow. zew. | °C | | -20,0 | | | |
| 10 | q0u, q1u | MW | 0,03863 | 0,02160 | 0,02032 | 0,01918 | 0,01817 |
| 11 | Roczna oszczędność kosztów energii ΔQru | zł/a | - | 6 099 zł | 6 557 zł | 6 964 zł | 7 328 zł |
| 12 | Powierzchnia do kosztów ocieplenia | m ² | | 3108,8 | | | |
| 13 | Koszt jednostkowy ocieplenia | zł/m ² | - | 480,82 | 518,62 | 556,42 | 594,22 |
| 14 | Koszt usprawnienia Nu | zł | - | 1 494 773 zł | 1 612 286 zł | 1 729 799 zł | 1 847 311 zł |
| 15 | SPBT= Nu/ΔQu | lata | - | 245,08 | 245,87 | 248,38 | 252,08 |

Optymalnym rozwiązaniem jest ocieplenie materiałem izolacyjnym

- **styropian o grubości 7 cm**

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji 3108,8 m² wybranego usprawnienia 1 494 773 zł

Przy ustalaniu powierzchni do ocieplania pomniejszono powierzchnię elewacji o powierzchnię otworów okiennych i drzwiowych oraz uwzględniono dodatek na ocieplenie ościeży.

Powyższy koszt usprawnienia obejmuje dodatkowe prace:

nowe parapety, obróbki blacharskie łącznie z nowym orynowaniem.

5.2.3 Ocieplenie stropodachu niewentylowanego

Założono ocieplenie stropodachu przez ułożenie materiału termoizolacyjnego. Przyjęto do rozpatrzenia wariantowo grubość warstwy styropapy 25, 26, 27 i 28cm. Optymalną grubość określi się wybierając tą, dla której czas zwrotu nakładów przyjmie wartości minimalną.

| Lp. | Opis | Jednostka | stan istniejący | warianty | | | |
|-----|--|-----------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Powierzchnia przegrody do strat ciepła | m ² | | 292,0 | | | |
| 2 | U0, U1 | W/(m ² *K) | 1,854 | 0,140 | 0,135 | 0,131 | 0,126 |
| 3 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej λ | cm | | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 4 | Zwiększenie oporu ΔR | m ² K/W | - | 6,58 | 6,84 | 7,11 | 7,37 |
| 5 | Opór cieplny przegrody R | m ² K/W | 0,539 | 7,12 | 7,38 | 7,64 | 7,91 |
| 6 | Liczba stopniodni | dzień*K/rok | | 3378 | | | |
| 7 | Q0u, Q1u | GJ/a | 158,0 | 12,0 | 11,5 | 11,1 | 10,8 |
| 8 | q0u, q1u | MW | 0,02074 | 0,00157 | 0,00152 | 0,00146 | 0,00141 |
| 9 | Obliczeniowa temp. pow. wew. - obliczeniowa | °C | | 18,3 | | | |
| 10 | Obliczeniowa temp. pow. zew. | °C | | -20 | | | |
| 11 | Roczna oszczędność kosztów energii ΔQru | zł/a | - | 6 730 zł | 6 749 zł | 6 768 zł | 6 785 zł |
| 12 | Powierzchnia do kosztów ocieplenia | zł | | 330,7 | | | |
| 13 | Koszt jednostkowy ocieplenia | zł/m ² | - | 261,10 | 263,68 | 266,26 | 268,83 |
| 14 | Koszt usprawnienia Nu | zł | - | 86 346 zł | 87 198 zł | 88 051 zł | 88 903 zł |
| 15 | SPBT= Nu/ΔQu | lata | - | 12,83 | 12,92 | 13,01 | 13,10 |

Optymalnym rozwiązaniem jest ocieplenie materiałem izolacyjnym

– **styropapa o grubości 25 cm**

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji ocieplenia 330,7 m² wybranego usprawnienia 86 346 zł

5.2.4 Ocieplenie stropu zewnętrznego

Założono ocieplenie stropu zewnętrznego systemem bezspoinowym ocieplania. Przyjęto do rozpatrzenia wariantowo grubość warstwy izolacji z wełny mineralnej o grubości 22, 23, 24, i 25cm. Optymalną grubość określa się wybierając tą, dla której prosty czas zwrotu nakładów przyjmie wartość minimalną.

| Lp. | Opis | Jednostka | stan istniejący | warianty | | | |
|-----|--|-----------------------|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Powierzchnia przegrody do strat ciepła | m ² | | 51,6 | | | |
| | U0, U1 | W/(m ² *K) | 2,18 | 0,148 | 0,142 | 0,137 | 0,132 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej λ 0,035 | cm | | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 2 | Zwiększenie oporu ΔR | m ² K/W | - | 6,29 | 6,57 | 6,86 | 7,14 |
| 3 | Opór cieplny przegrody R | m ² K/W | 0,459 | 6,75 | 7,03 | 7,32 | 7,60 |
| 4 | Liczba stopniodni | dzień *K/rok | | 3754 | | | |
| 5 | Q0u,Q1u | GJ/a | 36,4 | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2,2 |
| 6 | Obliczeniowa temp. pow. wew. - średnia ważona | °C | | 20,0 | | | |
| 7 | Obliczeniowa temp. pow. zew. | °C | | -20 | | | |
| 8 | q0u,q1u | MW | 0,00449 | 0,00031 | 0,00029 | 0,00028 | 0,00027 |
| 9 | Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ_{ru} | zł/a | - | 1 565 zł | 1 570 zł | 1 574 zł | 1 578 zł |
| 10 | Powierzchnia do kosztów ocieplenia | m ² | | 53,9 | | | |
| 11 | Koszt jednostkowy ocieplenia | zł/m ² | - | 285,85 | 288,05 | 290,25 | 292,45 |
| 12 | Koszt usprawnienia Nu | zł | - | 15 407 zł | 15 526 zł | 15 644 zł | 15 763 zł |
| 13 | SPBT= Nu/ ΔQ_u | lata | - | 9,84 | 9,89 | 9,94 | 9,99 |

Optymalnym rozwiązaniem jest ocieplenie materiałem izolacyjnym

- wełna mineralna o grubości 22 cm

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji 51,6 m² wybranego usprawnienia 15 407 zł

5.2.5 Zastąpienie luksfer stolarką okienną

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących luksfer na nowe okna z PCV i szybą zespoloną o współczynniku $U_{okna}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Dodatkowo stolarka okienna ma być wyposażona w nawiewniki sterowanie automatycznie.

| Lp. | Opis /wyszczególnienie | | jednostki | stan istniejący | Warianty | |
|-----|--|--------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|-----------|
| | | | | | 1 | 2 |
| 1 | Powierzchnia luksfer | | m^2 | 28,0 | | |
| 2 | Współczynnik przenikania | | $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ | 4,5 | 0,9 | 0,7 |
| 3 | Współczynniki korekcyjne dla wentylacji | | C_r | - | 1,1 | 0,7 |
| | | | C_m | - | 1,2 | 1,0 |
| | | | C_w | - | 1,0 | 1,0 |
| 4 | Liczba stopniodni | | 2 866 | | | |
| 5 | Q_{0u}, Q_{1u} | | GJ/a | 60,3 | 24,8 | 23,4 |
| 6 | Obliczeniowa temp. pow. wew. z bilansu energetycznego | $^{\circ}\text{C}$ | 16,0 | | | |
| 7 | Obliczeniowa temp. pow. zew. | $^{\circ}\text{C}$ | -20 | | | |
| 8 | q_0, q_1 | | MW | 0,0091 | 0,0048 | 0,0046 |
| 9 | Roczna oszczędność kosztów energii ΔQ_{rok+} | ΔQ_{rw} | zł/rok | - | 1 638 | 1 702 |
| 10 | Cena jednostkowa wym. luksfer na okna | | zł/ m^2 | | 783,35 | 883,35 |
| 11 | Koszt wymiany luksfer na okna Nok | | zł | | 21 934 zł | 24 734 zł |
| 12 | SPBT= $(Nok+Nw)/\Sigma(\Delta Q_{rok+} \Delta Q_{rw})$ | | - | | 13,4 | 14,5 |

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji 28,0 m^2 wybranego usprawnienia 21 934 zł

5.2.6 Wymiana starej stolarki okiennej

Usprawnienie obejmuje wymianę starej stolarki okiennej na nową z szybą zespoloną o współczynniku $U_{okna}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Dodatkowo stolarka okienna ma być wyposażona w nawiewniki sterowanie automatycznie. W pomieszczeniach z wentylacją mechaniczną nie można montować nawiewniki okienne.

| Lp. | Opis /wyszczególnienie | | jednostki | stan istniejący | Warianty | | |
|-----|--|----|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|-----|
| | | | | | 1 | 2 | |
| 1 | Powierzchnia okien | | m ² | 196,9 | | | |
| 2 | Współczynnik przenikania | | W/(m ² *K) | 2,0 | 0,9 | 0,7 | |
| 3 | Współczynniki korekcyjne dla wentylacji | | C _r | - | 1,3 | 0,7 | 0,7 |
| | | | C _m | - | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| | | | C _w | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 4 | Liczba stopniodni | | 3 000 | | | | |
| 5 | Q0u,Q1u | | GJ/a | 1178,3 | 625,4 | 615,2 | |
| 6 | Obliczeniowa temp. pow. wew. - obliczeniowa | °C | 16,6 | | | | |
| 7 | Obliczeniowa temp. pow. zew. | °C | -20,0 | | | | |
| 8 | q0,q1 | | MW | 0,1896 | 0,1233 | 0,1219 | |
| 9 | Roczna oszczędność kosztów energii ΔQrok+ ΔQrw | | zł/rok | - | 25 476 | 25 947 | |
| 10 | Cena jednostkowa wym. okien | | zł/m ² | | 783,35 zł | 933,40 zł | |
| 11 | Koszt wymiany okien Nok | | zł | | 154 241,6 zł | 183 786,5 zł | |
| 12 | SPBT=(Nok+Nw)/Σ(ΔQrok+ ΔQrw) | | - | | 6,1 | 7,1 | |

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji 196,9 m² wybranego usprawnienia 154 242 zł

5.2.7 Wymiana starej stolarki drzwiowej

Usprawnienie obejmuje wymianę starych nieszczelnych drzwi na nowe o współczynniku $U_{drzwi}=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

| Lp. | Opis /wyszczególnienie | jednostki | stan istniejący | Warianty | | |
|-----|---|-----------------------|-----------------|--------------|----------|----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Powierzchnia drzwi | m ² | 20,7 | | | |
| 2 | Współczynnik przenikania | W/(m ² *K) | 5,1 | 1,3 | 1,2 | 1,1 |
| 3 | Współczynniki korekcyjne dla wentylacji | Cr | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | | Cm | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | | Cw | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 4 | Liczba stopniodni | 2 866 | | | | |
| 5 | Obliczeniowa temp. pow. wew. - ważona | °C | 16,0 | | | |
| 6 | Obliczeniowa temp. powietrza zew. | °C | -20,0 | | | |
| 7 | Q0u,Q1u | GJ/a | 100,2 | 80,7 | 80,2 | 79,7 |
| 8 | q0,q1 | MW | 0,0146 | 0,0117 | 0,0116 | 0,0116 |
| 9 | Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$ | zł/rok | - | 897 | 921 | 945 |
| 10 | Cena jednostkowa wym. drzwi | zł/m ² | | 1 642,63 | 1 942,63 | 2 242,63 |
| 11 | Koszt wymiany drzwi Nok | zł | | 34 002,4 | 40 212,4 | 46 422,4 |
| 12 | SPBT=(Nok+Nw)/Σ(ΔQrok+ ΔQrw) | - | | 37,89 | 43,66 | 49,14 |

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji 20,7 m² wybranego usprawnienia 34 002 zł

5.2.8 Wymiana obecnego źródła ciepła c.w.u z modernizacją instalacji c.w.u

- Koszty:

| L.p. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt (netto zł) | VAT (%) | Koszty (brutto zł) |
|------|---|-------|-----------|------------------|---------|--------------------|
| 1 | Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | 1 | kompl. | 140 038 | 23% | 172 246 |

- Sprawności

| L.p. | Nazwa | Sprawność wytworzenia % | Sprawność akumulacji % | Sprawność przesyłu % | Sprawność całkowita % |
|------|---|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. | Stan obecny | 80% | 80% | 50% | 32% |
| 2. | Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | 88% | 85% | 50% | 37% |

- Opłaty

| L.p. | Nazwa | Opłata stała [zł/MW-mc] | Opłata zmienna [zł/GJ] | Abonament [zł/mc] |
|------|---|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. | Stan obecny | 0,00 | 46,08 | 0,00 |
| 2. | Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | 0,00 | 46,08 | 0,00 |

- Wyniki obliczeń

| L.p. | Nazwa | Koszty ciepłej wody użytkowej (zł/a) | Oszczędność kosztów (zł/a) | Nakłady (zł) | SPBT (a) |
|------|---|--------------------------------------|----------------------------|--------------|----------|
| 1 | Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | 170 038,4 | 67 096 | 172 246 | 2,6 |

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalnym usprawnieniem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się usprawnienie 1.

Opis usprawnienia:

Usprawnienie polega na wymianie obecnego starego źródła ciepła c.w.u na nowe dwa kondensacyjne kotły gazowe (wspólne źródło na potrzeby c.o.) z montażem nowych baterii z perlatorami na wylewka ciepłej wody użytkowej tj. 180szt. z montażem licznika ciepłej wody użytkowej w celu kontroli zużycia. Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert firm lokalnych i wskaźników SEKOCENBUDU.

Koszt przedsięwzięcia z pracami towarzyszącymi 172.246 zł.

5.2.9 Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

Usprawnienie obejmuje montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniach jadalni, kuchni.

- Ulepszenie wentylacji

| L.p. | Parametr | Stan przed | Stan po |
|------|--|----------------------|-------------------------------|
| 1 | Rodzaj wentylacji | naturalna i wywiewna | Mechaniczna nawiewno-wywiewna |
| 2 | Krotność wymian do projektowego obciążenia [1/h] | 1 | - |
| 3 | Wymiana na osobę [m ³] | 30 | - |
| 4 | Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h] | - | 31700,0 |
| 5 | Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h] | - | 31700,0 |
| 6 | Projektowa sprawności systemu odzysku ciepła [%] | - | 80 |
| 7 | Sezonowa sprawności systemu odzysku ciepła w sezonie grzewczym [%] | - | 56 |
| 8 | Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%] | - | 0 |
| 9 | Udział czasu włączenia wentylatorów [h/dobę] | - | 12 |

- Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

| L.p. | Nazwa | V _{nom.} [m ³ /h] | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | Zapotrzebowanie na moc [kW] |
|------|---|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 0 | Stan obecny | 31700,0 | 377,42 | 477,9 |
| 1 | Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | 31700,0 | 305,85 | 180,2 |

- Kosztorys

| L.p. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jednostkowy (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|------|---|-------|-----------|--------------------------------|---------|---------------------|
| 1 | Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | 1 | komplet | 1 083 220 | 23 | 1 332 361 |

- Wyniki obliczeń

| L.p. | Nazwa | Koszty ciepła [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|------|---|----------------------|----------------------------|--------------|----------|
| 1 | Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | 14 381 | 3 365 | 1 332 361 | 395,9 |

Uwagi:

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert lokalnych firm i wskaźników Sekocenbudu.

Kosz realizacji wybranego usprawnienia 1.332.361 zł.

5.2.10 Wymiana obecnych źródeł ciepła na potrzeby c.o. na nowe o większej efektywności

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o.:

| | | |
|---|--------|-----------|
| Sprawność całkowita systemu c.o. | η | 0,73 |
| Przerwy tygodniowe | wt | 1 |
| Przerwy dobowe | wd | 1 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną | qco | 878,4 kW |
| Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania | Qco | 3450,2 GJ |

- Opis wariantów usprawnienia:

| U0 | Stan istniejący | η_0 | 0,73 | wd0 | 1,00 | wt0 | 1,00 |
|----|--|----------|------|-----|------|-----|------|
| U1 | Nowe źródło ciepła pompa ciepła sprężarkowa i 2 kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | η_1 | 2,26 | wd1 | 1,00 | wt1 | 1,00 |
| U2 | Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | η_2 | 1,25 | wd2 | 1,00 | wt2 | 1,00 |
| U3 | Nowe źródło ciepła kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | η_3 | 0,92 | wd3 | 1,00 | wt3 | 1,00 |

- Koszty:

| Planowane koszty usprawnienia | | Nakłady [zł] |
|-------------------------------|--|--------------|
| U1 | Nowe źródło ciepła pompa ciepła sprężarkowa i 2 kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | 884 429 |
| U2 | Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | 1 597 045 |
| U2 | Nowe źródło ciepła kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | 453 267 |

- Sprawności

| L.p. | Nazwa | Sprawność wytworzenia % | Sprawność akumulacji % | Sprawność przesyłu % | Sprawność regulacji i wykorzystania % | Sprawność całkowita % |
|------|--|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| U0 | Stan aktualny | 86 | 100 | 96 | 88 | 73 |
| U1 | Nowe źródło ciepła pompa ciepła sprężarkowa i 2 kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | 226 | 93 | 96 | 88 | 178 |
| U2 | Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | 125 | 93 | 96 | 88 | 98 |
| U3 | Nowe źródło ciepła kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | 92 | 100 | 96 | 88 | 78 |

- Przerwy w ogrzewaniu

| L.p. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|------|--|----------------|--------------------|
| U0 | Stan aktualny | 1,0 | 1,0 |
| U1 | Nowe źródło ciepła pompa ciepła sprężarkowa i 2 kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | 1,0 | 1,0 |
| U2 | Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | 1,0 | 1,0 |
| U3 | Nowe źródło ciepła kondensacyjne kotły gazowe na cele c.o. | 1,0 | 1,0 |

- Opłaty

Taryfa opłat za ciepło:

| Opłaty stałe | | Opłaty zmienne | | Abonament | |
|--------------|----------------|----------------|--------------|-----------|-------------|
| Om0= | 0,00 zł/MW*m-c | Oz0= | 46,08 zł/GJ | Ab0= | 0,00 zł/m-c |
| Om1= | 0,00 zł/MW*m-c | Oz1= | 151,44 zł/GJ | Ab1= | 0,00 zł/m-c |
| Om2= | 0,00 zł/MW*m-c | Oz2= | 46,08 zł/GJ | Ab2= | 0,00 zł/m-c |

- Efekt energetyczny

| L.p. | Wyszczególnienie | Stan przed termomodernizacją | U1 | U2 | U3 |
|------|---|------------------------------|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Zapotrzebowanie na moc cieplną [kW] | 878,4 | 878,4 | 878,4 | 878,4 |
| 2 | Zapotrzebowanie na ciepło źródła [GJ/rok] | 3450,2 | 1415,0 | 2564,6 | 3240,6 |
| 3 | Sprawność eksploatacyjna [%] | 73% | 98% | 98% | 98% |
| 4 | Zużycie energii pierwotnej [GJ/rok] | 3795,3 | 1556,5 | 2821,1 | 3564,7 |
| 5 | Efekt energetyczny E_i [%] | - | 250,9% | 154,1% | 76,5% |

- Wyniki obliczeń

| L.p. | Omówienie | Jednostki | Stan istniejący U0 | U1 | U2 | U3 |
|------|---|-----------|--------------------|---------|-----------|---------|
| 1 | Zapotrzebowanie energii cieplnej | GJ/a | 3 450,2 | 1 415,0 | 2 564,6 | 3 240,6 |
| 2 | Opłata zmienna | zł/GJ | 46,1 | 151,4 | 46,1 | 46,1 |
| 3 | Opłata stała | zł/MW/m-c | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Opłata abonamentowa | zł/m-c | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 |
| 5 | Roczna oszczędność energii | GJ/a | - | 2035 | 886 | 210 |
| 6 | Roczne koszty | zł/rok | 158 987 | 214 285 | 118 178 | 149 328 |
| 7 | Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok} | zł/rok | - | BRAK | 40 809 | 9 658 |
| 8 | Cena usprawnienia | zł | - | 884 429 | 1 597 045 | 453 267 |
| 9 | $SPBT=N_U/\Delta Q_{rok}$ | lata | - | - | 39,1 | 46,9 |

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalnym usprawnieniem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się usprawnienie U2.

Opis usprawnienia:

Usprawnienie polega na montażu nowego źródła ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania - instalacja składająca się z 14 absorpcyjnych gazowych pomp ciepła typu powietrze/woda (SPF=1,3) o łącznej mocy 536,2kW i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych o łącznej mocy 240,8kW (udział ilości wytworzonej energii cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania dla pomp ciepła 88% a dla kotłów kondensacyjnych 12%). Dodatkowo należy zamontować automatykę pogodową, licznik c.w.u w celu kontroli zużycia ciepła wraz z nowymi zbiornikami buforowymi na potrzeby c.w.u.

Ceny jednostkowe przyjęto na podstawie ofert firm lokalnych i wskaźników SEKOCENBUDU.

Koszt przedsięwzięcia 1.597.045 zł.

5.2.11 Montaż instalacji paneli PV

Proponuje się zastosowanie instalacji paneli PV 270 szt. modułów o łącznej mocy 86,4 kWp i powierzchni 443m². Panele fotowoltaiczne będą wpięte w istniejącą instalację elektryczną zamontowane na dachu od strony południowej. Przedsięwzięcie przewiduje prace dodatkowe związane z instalacją PV. Szczegóły rozmieszczenia instalacji PV obejmie projekt wykonany przez osoby do tego uprawnione w uzgodnieniu z Inwestorem.

| L.p. | Omówienie | Jednostki | Stan istniejący | Po modernizacji |
|------|---|-----------|-----------------|-----------------|
| 1 | Zapotrzebowanie energii elektrycznej od zew. dostawcy | kWh/rok | 328 006 | 254 125 |
| 2 | Energia elektryczna pozyskana z paneli fotowoltaicznych | kWh/rok | 0 | 73 881 |
| 3 | Koszt energii elektrycznej | zł/rok | 209 924 | 162 640 |
| 4 | Roczna oszczędność energii | kWh/rok | - | 73 881 |
| 5 | Roczne oszczędności energii | GJ/rok | - | 266 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok} | zł/rok | - | 47 284 |
| 7 | Cena usprawnienia | zł | - | 806 651 |
| 8 | SPBT= $N_U/\Delta Q_{rok}$ | lata | - | 17,1 |

Kalkulację kosztów zastosowania paneli fotowoltaicznych opracowano na podstawie oferty firmy instalacyjnej obejmującej dostawę, montaż, remont dachu, koszty robocizny i wskaźników SEKOCENBUDU

6 OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Wybrane i zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane uszeregowane według rosnącej wartości SPBT, przedstawiono w poniższej tabeli.

| L.p. | Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót [zł] | SPBT [lata] |
|------|---|-----------------------------|-------------|
| I | II | III | IV |
| 1 | Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | 1 597 045 | 39,1 |
| 2 | Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | 172 246 | 2,6 |
| 3 | Wymiana starej stolarki okiennej | 154 242 | 6,1 |

| | | | |
|----|--|-----------|-------|
| 4 | Ocieplenie strop zewnętrzny | 15 407 | 9,8 |
| 5 | Ocieplenie stropodachu niewentylowanego | 86 346 | 12,8 |
| 6 | Luksfery do zastąpienia stolarką okienną | 21 934 | 13,4 |
| 7 | Ocieplenie ścian zewnętrznych | 215 167 | 15,5 |
| 8 | Wymiana starej stolarki drzwiowej | 34 002 | 37,9 |
| 9 | Docieplenie ścian zewnętrznych obecnie ocieplonych | 1 494 773 | 245,1 |
| 10 | Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | 1 332 361 | 395,9 |

| L.p. | Koszt prac towarzyszących | zł |
|------|---|---------|
| A | Montaż paneli PV na potrzeby energetyczne budynku | 806 651 |
| B | OPRACOWANIE DOKUMENTACJI | 185 238 |

6.1. Wykaz wybranych do optymalizacji wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnych.

Określenie wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (zestawu usprawnień) dokonano wg zasady ich rozbudowywania. Rozpatrzono następujące warianty:

| L.p. | Ulepszenie termomodernizacyjne | Nr wariantu | | | | | | | | | |
|------|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 | Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 3 | Wymiana starej stolarki okiennej | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| 4 | Ocieplenie strop zewnętrzny | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| 5 | Ocieplenie stropodachu niewentylowanego | X | X | X | X | X | X | | | | |
| 6 | Luksfery do zastąpienia stolarką okienną | X | X | X | X | X | | | | | |
| 7 | Ocieplenie ścian zewnętrznych | X | X | X | X | | | | | | |
| 8 | Wymiana starej stolarki drzwiowej | X | X | X | | | | | | | |
| 9 | Docieplenie ścian zewnętrznych obecnie ocieplonych | X | X | | | | | | | | |
| 10 | Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | X | | | | | | | | | |
| L.p. | Wykaz prac towarzyszących | | | | | | | | | | |
| A | Montaż paneli PV na potrzeby energetyczne budynku | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| B | OPRACOWANIE DOKUMENTACJI | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| Lp. | Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego | Koszt wariantu [zł] | Koszt całkowity [zł] |
|-----|--|---------------------|----------------------|
| 1 | 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 + Prace dodatkowe | 5 123 523 | 6 115 412 |
| 2 | 1+2+3+4+5+6+7+8+9 + Prace dodatkowe | 3 791 162 | 4 783 052 |
| 3 | 1+2+3+4+5+6+7+8 + Prace dodatkowe | 2 296 389 | 3 288 279 |
| 4 | 1+2+3+4+5+6+7 + Prace dodatkowe | 2 262 387 | 3 254 276 |
| 5 | 1+2+3+4+5+6 + Prace dodatkowe | 2 047 220 | 3 039 109 |
| 6 | 1+2+3+4+5 + Prace dodatkowe | 2 025 286 | 3 017 175 |
| 7 | 1+2+3+4 + Prace dodatkowe | 1 938 940 | 2 930 830 |
| 8 | 1+2+3 + Prace dodatkowe | 1 923 533 | 2 915 422 |
| 9 | 1+2 + Prace dodatkowe | 1 769 291 | 2 761 181 |
| 10 | 1 + Prace dodatkowe | 1 662 045 | 2 653 935 |
| | - + Prace dodatkowe | 0 | 991 889 |

| L.p. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%] | Optymalna kwota kredytu [zł] | Premia termomodernizacyjna | | |
|------|---|---------------------------------|--|--|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|
| | | | | | | 20% kredytu [zł] | 16% kosztów całkowitych [zł] | Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | W1 | 6 115 412 | 139 520 | 42,40% | 6 115 412 | 1 223 082 | 978 466 | 279 040 |
| 3 | W2 | 4 783 052 | 135 578 | 41,21% | 4 783 052 | 956 610 | 765 288 | 271 156 |
| 4 | W3 | 3 288 279 | 129 997 | 39,51% | 3 288 279 | 657 656 | 526 125 | 259 993 |
| 6 | W4 | 3 254 276 | 129 196 | 39,27% | 3 254 276 | 650 855 | 520 684 | 258 393 |
| 7 | W5 | 3 039 109 | 119 363 | 36,28% | 3 039 109 | 607 822 | 486 257 | 238 726 |
| 8 | W6 | 3 017 175 | 118 679 | 36,07% | 3 017 175 | 603 435 | 482 748 | 237 358 |
| 9 | W7 | 2 930 830 | 111 040 | 33,75% | 2 930 830 | 586 166 | 468 933 | 222 079 |
| 10 | W8 | 2 915 422 | 42 366 | 12,88% | 2 915 422 | 583 084 | 466 468 | 84 732 |
| 11 | W9 | 2 761 181 | 40 558 | 12,33% | 2 761 181 | 552 236 | 441 789 | 81 116 |
| 12 | W10 | 2 588 935 | 40 558 | 12,33% | 2 588 935 | 517 787 | 414 230 | 81 116 |

Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant 1.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 42,40% czyli powyżej 25%
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00 zł

| Nazwa wariantu | Q_{0co}, Q_{1co} | Q_{0cw}, Q_{1cw} | η_0 | Q_z | Q_m | Ab | $q_{0m} q_{1m}$ | $q_{0cw} q_{1cw}$ | ΔQ_r |
|----------------|--------------------|--------------------|----------|--------|------------|------|-----------------|-------------------|--------------|
| | GJ/rok | GJ/rok | η_1 | GJ/rok | zł(MW m-c) | zł | MW | MW | zł/rok |
| Stan obecny | 3450,2 | 3 690,1 | 0,73 | 46,08 | 0,00 | 0,00 | 0,8784 | 0,0895 | - |
| W1 | 1878,5 | 2234,0 | 0,98 | 46,08 | 0,00 | 0,00 | 0,4504 | 0,0895 | 139 520 |
| W2 | 1964,1 | 2234,0 | | | | | 0,7914 | 0,0895 | 135 578 |
| W3 | 2085,2 | 2234,0 | | | | | 0,8080 | 0,0895 | 129 997 |
| W4 | 2102,6 | 2234,0 | | | | | 0,8109 | 0,0895 | 129 196 |
| W5 | 2316,0 | 2234,0 | | | | | 0,8429 | 0,0895 | 119 363 |
| W6 | 2330,8 | 2234,0 | | | | | 0,8465 | 0,0895 | 118 679 |
| W7 | 2496,6 | 2234,0 | | | | | 0,8661 | 0,0895 | 111 040 |
| W8 | 2530,8 | 3690,1 | | | | | 0,8703 | 0,0895 | 42 366 |
| W9 | 2570,1 | 3690,1 | | | | | 0,8784 | 0,0895 | 40 558 |
| W10 | 2570,1 | 3690,1 | | | | | 0,8784 | 0,0895 | 40 558 |

7 OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Wskazany optymalny wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji obejmuje następujące prace:

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|---------|--------------|-----------------------|----------|--------------|
| Ocieplenie ścian zewnętrznych | styropian | 15 cm | Do wykonania | 447,5 m ² | za kwotę | 215 167 zł |
| | λ 0,031 | | | | | |
| Docieplenie ścian zewnętrznych obecnie ocieplonych | styropian | 7 cm | Do wykonania | 3108,8 m ² | za kwotę | 1 494 773 zł |
| | λ 0,031 | | | | | |
| Ocieplenie strop zewnętrzny | wełna mineralna | 22 cm | Do wykonania | 51,6 m ² | za kwotę | 15 407 zł |
| | λ 0,035 | | | | | |
| Ocieplenie stropodachu niewentylowanego | styropapa | 25 cm | Do wykonania | 330,7 m ² | za kwotę | 86 346 zł |
| | λ 0,038 | | | | | |
| Wymiana starej stolarki okiennej | $U= 0,9$ W/(m ² *K) | 12 szt. | Do wykonania | 196,9 m ² | za kwotę | 154 242 zł |
| Luksfery do zastąpienia stolarką okienną | $U= 0,9$ W/(m ² *K) | 6 szt. | Do wykonania | 28,0 m ² | za kwotę | 21 934 zł |
| Wymiana starej stolarki drzwiowej | $U= 1,3$ W/(m ² *K) | 9 szt. | Do wykonania | 20,7 m ² | za kwotę | 34 002 zł |
| Nowe źródło ciepła 14 pomp ciepła absorpcyjnych i 7 kondensacyjnych kotłów gazowych na cele c.o. | | | | | Koszt | 1 597 045 zł |
| Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła | | | | | Koszt | 1 332 361 zł |
| Nowe źródło ciepłej wody użytkowej (dwa kondensacyjne kotły gazowe - wspólne źródło na potrzeby c.o.) wraz z montażem nowych baterii na wylewkach z perlatorami | | | | | Koszt | 172 246 zł |

| | | |
|---|-------|------------|
| Montaż paneli PV na potrzeby energetyczne budynku | Koszt | 806 651 zł |
| Opracowanie dokumentacji | Koszt | 185 238 zł |

Całkowity koszt modernizacji wyniesie:

6 115 412 zł

8 CHARAKTERYSTYKA FINANSOWA WYBRANEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

| | | | |
|--|------|------------------|-----------|
| Kalkulowany koszt robót wyniesie: | | 6 115 412 | zł |
| Roczne oszczędności energii cieplnej | | 139 520 | zł |
| Roczne oszczędności energii elektrycznej | | 41 549 | zł |
| Udział środków własnych inwestora: | 0,0% | 0,0 | zł |
| Przewidywana premia termomodernizacyjna: | | 279 040 | zł |
| Czas zwrotu nakładów SPBT | | 33,8 | |

9 KLAUZULE I ZASTRZEŻENIA

- Przedmiot i cel wykonania audytu energetycznego oraz jego zakres określił Inwestor
- Niniejszy audyt energetyczny:
 - nie może być wykorzystywany do żadnego innego celu niż określony w opracowaniu
 - nie może być traktowany jako ekspertyza techniczna.
- Autor opracowania przyjął w dobrej wierze informacje (zawarte w udostępnionej dokumentacji, a także udzielone przez Inwestora i inne osoby zainteresowane) niezbędne do wykonania audytu.
- W przypadku powstania niejasności należy się zwrócić do autora opracowania o dodatkowe informacje.

ZAŁĄCZNIKI

Stan obecny

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Stan obecny | |
| Miejscowość: | Kudowa Zdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRZEPFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 338489 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 878385 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 878385 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\psi_{HL,A}$: | 115,2 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\psi_{HL,V}$: | 41,2 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infV} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

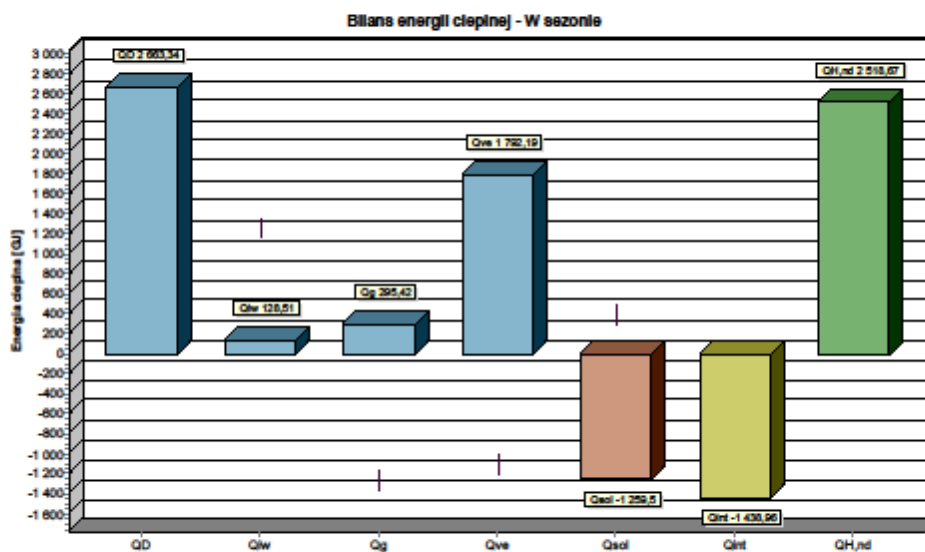
Strona 1

Audytor OŚC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|---|--------------|-------------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{v,H}$: | m^3/h |
| Śapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2518,67 GJ/rok |
| Śapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 699630 kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_H : | 7625,75 m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_H : | 21310,2 m^3 |
| Wskaźnik śapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 330,3 MJ/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik śapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 91,7 kWh/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik śapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 118,2 MJ/ ($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik śapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 32,8 kWh/ ($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{an,m}$ °C | Q_D GJ/rok | Q_{lw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{H,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 411,84 | 17,42 | 44,26 | 270,00 | 87,16 | 163,40 | 494,08 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 390,72 | 16,45 | 41,96 | 283,56 | 96,70 | 147,59 | 489,44 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 308,67 | 14,55 | 33,51 | 203,50 | 162,08 | 163,40 | 242,32 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 249,10 | 13,27 | 28,15 | 169,50 | 214,54 | 158,13 | 119,38 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 136,74 | 10,99 | 18,26 | 88,64 | 259,52 | 163,40 | 20,93 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 88,29 | 10,38 | 16,24 | 77,70 | 250,78 | 158,13 | 12,37 |
| - | Lipiec | 16,8 | 63,29 | 9,91 | 13,43 | 51,96 | 278,53 | 163,40 | 6,30 |
| - | Sierpień | 16,7 | 62,51 | 9,42 | 13,13 | 51,86 | 237,91 | 163,40 | 7,33 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 147,88 | 10,27 | 18,67 | 100,23 | 173,79 | 158,13 | 38,06 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 237,22 | 12,28 | 26,65 | 156,72 | 124,50 | 163,40 | 156,82 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 352,92 | 15,33 | 38,01 | 239,39 | 72,98 | 158,13 | 415,73 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 428,25 | 17,94 | 45,96 | 280,64 | 68,24 | 163,40 | 541,91 |
| | W sezonie | 7,8 | 2663,34 | 128,51 | 295,42 | 1792,19 | 1259,50 | 1438,96 | 2518,67 |

Wariant 1

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 1 | |
| Miejscowość: | Kudowa Zdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRMFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub świr | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | kJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 253025 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 199161 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 450353 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 450353 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 59,1 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 21,1 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 2,0 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 42415,9 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | 5,4 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

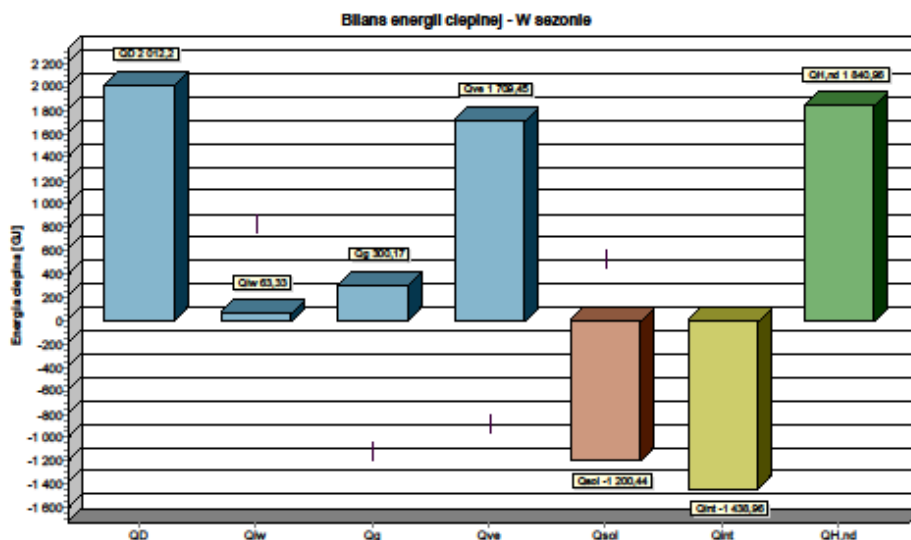
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sesonalne zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|--|---------|-------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{V,H}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 1840,96 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 511378 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 241,4 | MJ/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 67,1 | kWh/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 86,4 | MJ/($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 24,0 | kWh/($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{em,m}$ °C | Q_D GJ/rok | Q_{iw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{R,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 309,96 | 6,31 | 44,53 | 256,71 | 83,60 | 163,40 | 371,87 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 293,87 | 5,82 | 42,22 | 269,56 | 92,60 | 147,59 | 372,51 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 234,80 | 7,05 | 34,40 | 194,62 | 154,49 | 163,40 | 162,71 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 189,54 | 7,80 | 29,03 | 162,53 | 203,88 | 158,13 | 70,98 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 102,08 | 9,09 | 18,64 | 85,02 | 246,58 | 163,40 | 13,16 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 57,77 | 9,02 | 16,57 | 74,53 | 237,84 | 158,13 | 7,02 |
| - | Lipiec | 16,8 | 39,87 | 9,69 | 13,63 | 49,84 | 264,30 | 163,40 | 3,16 |
| - | Sierpień | 16,7 | 39,93 | 9,18 | 13,39 | 49,81 | 226,13 | 163,40 | 4,05 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 112,25 | 7,88 | 19,23 | 96,25 | 165,45 | 158,13 | 23,97 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 181,59 | 7,12 | 27,61 | 150,40 | 118,64 | 163,40 | 100,88 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 266,07 | 6,01 | 38,24 | 227,67 | 69,77 | 158,13 | 311,55 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 322,04 | 6,25 | 46,25 | 266,69 | 65,42 | 163,40 | 413,33 |
| | W sezonie | 7,8 | 2012,20 | 63,33 | 300,17 | 1709,45 | 1200,44 | 1438,96 | 1840,96 |

Wariant 2

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 2 | |
| Miejscowość: | Kudowa Zdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STREFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 253025 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 791382 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 791382 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\psi_{HL,A}$: | 103,8 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\psi_{HL,V}$: | 37,1 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

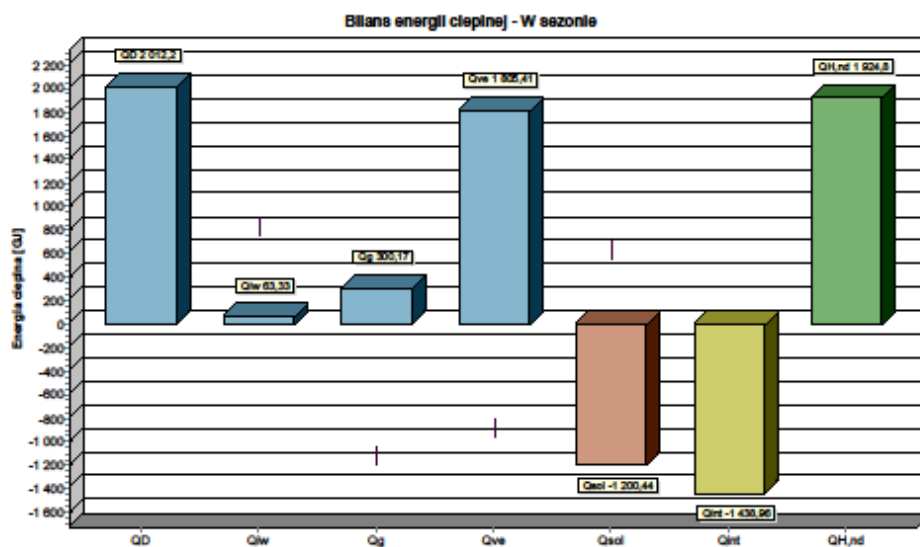
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sезonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|--|---------|-------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{V,H}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 1924,80 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 534667 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 252,4 | MJ/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 70,1 | kWh/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 90,3 | MJ/($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 25,1 | kWh/($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{em,n}$ °C | Q_D GJ/zok | Q_{lw} GJ/zok | Q_g GJ/zok | Q_{ve} GJ/zok | Q_{sol} GJ/zok | Q_{int} GJ/zok | $Q_{H,nd}$ GJ/zok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 309,96 | 6,31 | 44,53 | 271,25 | 83,60 | 163,40 | 386,41 |
| Z | Luty | -1,6 | 293,87 | 5,82 | 42,22 | 284,80 | 92,60 | 147,59 | 387,74 |
| Z | Marzec | 4,5 | 234,80 | 7,05 | 34,40 | 205,60 | 154,49 | 163,40 | 173,34 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 189,54 | 7,80 | 29,03 | 171,55 | 203,88 | 158,13 | 77,31 |
| Z | Maj | 13,8 | 102,08 | 9,09 | 18,64 | 89,48 | 246,58 | 163,40 | 13,48 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 57,77 | 9,02 | 16,57 | 78,36 | 237,84 | 158,13 | 7,24 |
| - | Lipiec | 16,8 | 39,87 | 9,69 | 13,63 | 52,21 | 264,30 | 163,40 | 3,29 |
| - | Sierpień | 16,7 | 39,93 | 9,18 | 13,39 | 52,25 | 226,13 | 163,40 | 4,20 |
| Z | Wrzesień | 12,7 | 112,25 | 7,88 | 19,23 | 101,49 | 165,45 | 158,13 | 24,98 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 181,59 | 7,12 | 27,61 | 158,86 | 118,64 | 163,40 | 108,62 |
| Z | Listopad | 1,7 | 266,07 | 6,01 | 38,24 | 240,60 | 69,77 | 158,13 | 324,48 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 322,04 | 6,25 | 46,25 | 281,79 | 65,42 | 163,40 | 428,43 |
| | W sezonie | 7,8 | 2012,20 | 63,33 | 300,17 | 1805,41 | 1200,44 | 1438,96 | 1924,80 |

Wariant 3

Wyniki - Ogólne

| | | |
|--|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 3 | |
| Miejscowość: | Kudowa Edrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRBFA III | |
| Projektowa temperatura wewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura wewnętrzna $\theta_{\text{m,a}}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_{g} : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_{H} : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_{H} : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_{T} : | 269078 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_{V} : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 807989 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 807989 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\psi_{\text{HL,A}}$: | 106,0 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\psi_{\text{HL,V}}$: | 37,9 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infV} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_{v} : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_{v} : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

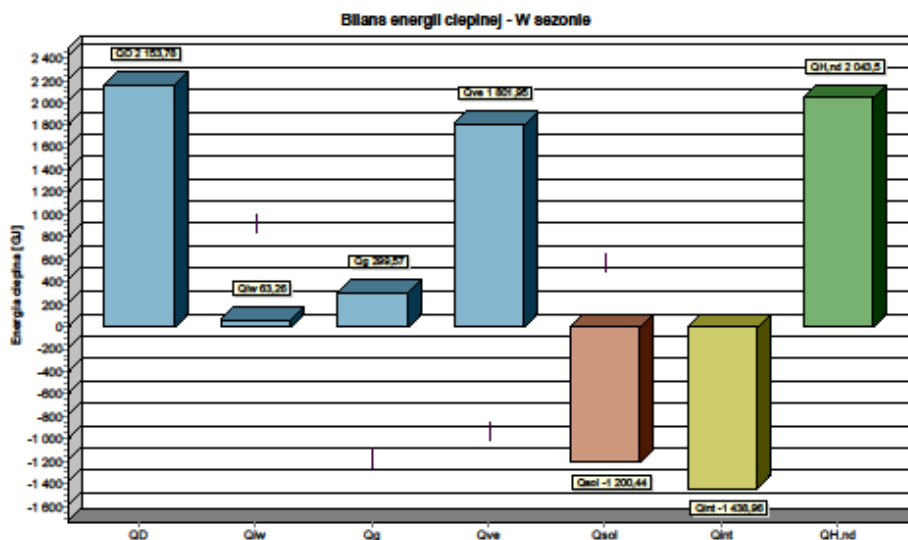
Strona 1

Audytor OSC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sезonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | | |
|---|--------------|---------|--------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{v,g}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2043,50 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 567639 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_g : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_g : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_g : | 268,0 | MJ/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_g : | 74,4 | kWh/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_g : | 95,9 | MJ/ ($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_g : | 26,6 | kWh/ ($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{\text{em},m}$ °C | Q_D GJ/rok | Q_{iw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{R,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 331,95 | 6,37 | 44,53 | 270,87 | 83,60 | 163,40 | 407,96 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 314,79 | 5,90 | 42,22 | 284,46 | 92,60 | 147,59 | 408,30 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 251,11 | 6,97 | 34,25 | 205,04 | 154,49 | 163,40 | 187,95 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 202,70 | 7,72 | 28,89 | 171,06 | 203,88 | 158,13 | 85,50 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 109,14 | 9,02 | 18,54 | 89,19 | 246,58 | 163,40 | 14,29 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 63,83 | 8,95 | 16,48 | 78,09 | 237,84 | 158,13 | 7,76 |
| - | Lipiec | 16,8 | 44,02 | 9,62 | 13,54 | 52,00 | 264,30 | 163,40 | 3,54 |
| - | Sierpień | 16,7 | 44,07 | 9,11 | 13,32 | 52,05 | 226,13 | 163,40 | 4,49 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 120,00 | 7,81 | 19,14 | 101,18 | 165,45 | 158,13 | 26,63 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 194,18 | 7,06 | 27,50 | 158,42 | 118,64 | 163,40 | 118,87 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 284,93 | 6,06 | 38,24 | 240,26 | 69,77 | 158,13 | 342,91 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 344,98 | 6,36 | 46,25 | 281,47 | 65,42 | 163,40 | 451,08 |
| | W sezonie | 7,8 | 2153,78 | 63,26 | 299,57 | 1801,95 | 1200,44 | 1438,96 | 2043,50 |

Wariant 4

Wyniki - Ogólne

| Podstawowe informacje: | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 4 | |
| Miejscowość: | Kudowa Zdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRMFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 272002 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 810914 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 810914 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 106,3 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 38,1 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

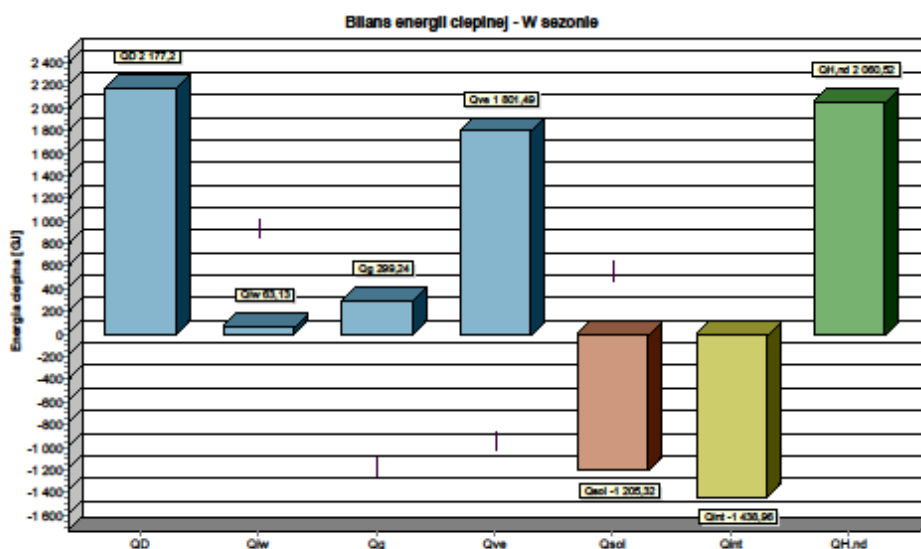
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANIOM Sp. z o.o. www.sankon.pl

Wyniki - Ogólne

| Sesonne zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|--|--------------|------------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{v,H}$: | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2060,52 GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 572366 kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_H : | 7625,75 m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_H : | 21310,2 m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 270,2 MJ/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 75,1 kWh/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 96,7 MJ/($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 26,9 kWh/($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{amb,m}$ °C | Q_D GJ/zok | Q_{lw} GJ/zok | Q_g GJ/zok | Q_{ve} GJ/zok | Q_{sol} GJ/zok | Q_{int} GJ/zok | $Q_{H,nd}$ GJ/zok |
|-----|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 335,69 | 6,37 | 44,53 | 270,87 | 83,94 | 163,40 | 411,35 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 318,36 | 5,90 | 42,22 | 284,46 | 92,98 | 147,59 | 411,49 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 253,59 | 6,93 | 34,14 | 204,91 | 155,12 | 163,40 | 189,51 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 204,77 | 7,68 | 28,82 | 170,95 | 204,71 | 158,13 | 86,41 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 110,46 | 9,01 | 18,52 | 89,16 | 247,58 | 163,40 | 14,40 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 64,99 | 8,94 | 16,46 | 78,07 | 238,80 | 158,13 | 7,85 |
| | Lipiec | 16,8 | 44,94 | 9,62 | 13,54 | 52,00 | 265,37 | 163,40 | 3,61 |
| ∑ | Sierpień | 16,7 | 44,95 | 9,11 | 13,31 | 52,04 | 227,05 | 163,40 | 4,55 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 121,30 | 7,80 | 19,10 | 101,13 | 166,12 | 158,13 | 26,85 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 196,06 | 7,02 | 27,41 | 158,30 | 119,12 | 163,40 | 120,00 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 288,08 | 6,06 | 38,24 | 240,26 | 70,06 | 158,13 | 345,78 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 348,89 | 6,36 | 46,25 | 281,47 | 65,68 | 163,40 | 454,73 |
| | W sezonie | 7,8 | 2177,20 | 63,13 | 299,24 | 1801,49 | 1205,32 | 1438,96 | 2060,52 |

Wariant 5

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 5 | |
| Miejscowość: | Kudowa Edrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STREFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub świr | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 303123 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 842881 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 842881 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 110,5 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 39,6 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

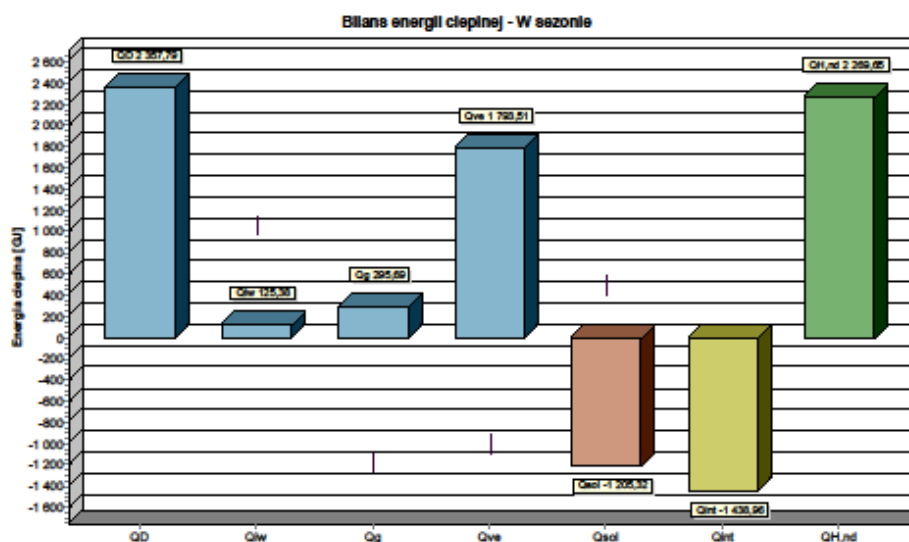
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sesonne zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|--|--------------|------------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{v,H}$: | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2269,65 GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 630458 kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_H : | 7625,75 m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_H : | 21310,2 m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 297,6 MJ/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 82,7 kWh/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 106,5 MJ/($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 29,6 kWh/($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{em,m}$ °C | Q_D GJ/zok | Q_{iw} GJ/zok | Q_g GJ/zok | Q_{ve} GJ/zok | Q_{sol} GJ/zok | Q_{int} GJ/zok | $Q_{R,nd}$ GJ/zok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 364,81 | 16,90 | 44,26 | 270,19 | 83,94 | 163,40 | 449,93 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 346,08 | 15,95 | 41,96 | 283,75 | 92,98 | 147,59 | 448,19 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 273,70 | 14,18 | 33,52 | 203,62 | 155,12 | 163,40 | 213,98 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 220,68 | 13,01 | 28,25 | 169,71 | 204,71 | 158,13 | 101,12 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 119,09 | 10,78 | 18,12 | 88,34 | 247,58 | 163,40 | 16,05 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 72,78 | 10,18 | 16,10 | 77,32 | 238,80 | 158,13 | 8,96 |
| - | Lipiec | 16,8 | 50,95 | 9,73 | 13,24 | 51,45 | 265,37 | 163,40 | 4,22 |
| - | Sierpień | 16,7 | 50,75 | 9,28 | 13,02 | 51,50 | 227,05 | 163,40 | 5,18 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 130,25 | 10,14 | 18,72 | 100,29 | 166,12 | 158,13 | 30,15 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 211,16 | 12,13 | 26,89 | 157,22 | 119,12 | 163,40 | 136,88 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 312,75 | 14,91 | 38,01 | 239,60 | 70,06 | 158,13 | 378,28 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 379,27 | 17,38 | 45,97 | 280,79 | 65,68 | 163,40 | 495,07 |
| | W sezonie | 7,8 | 2357,79 | 125,38 | 295,69 | 1793,51 | 1205,32 | 1438,96 | 2269,65 |

Wariant 6

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 6 | |
| Miejscowość: | Kudowa Zdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRMFA III | |
| Projektowa temperatura wewnętrzna θ_{in} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub świr | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 306751 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 846510 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 846510 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 111,0 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 39,7 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

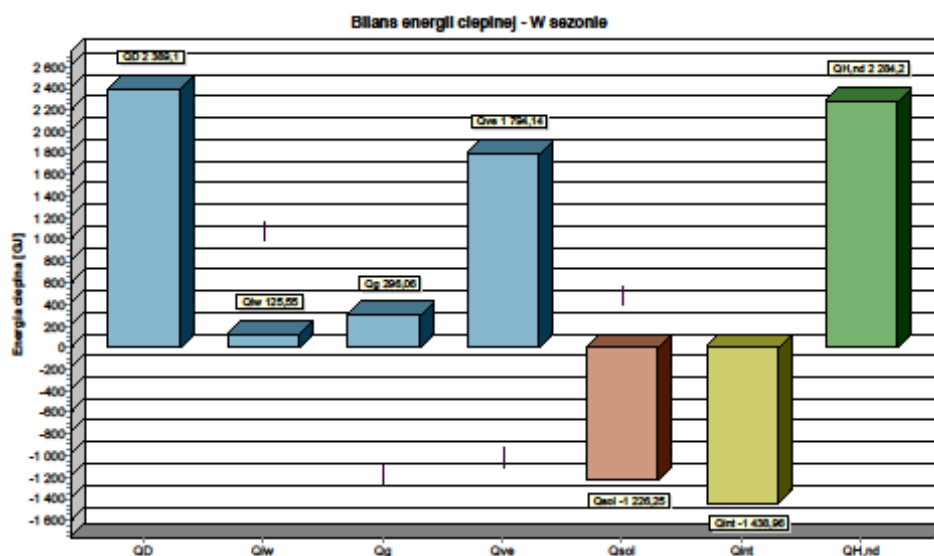
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sезonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|---|--------------|------------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{v,H}$: | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2284,20 GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 634500 kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_H : | 7625,75 m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_H : | 21310,2 m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 299,5 MJ/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 83,2 kWh/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 107,2 MJ/($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 29,8 kWh/($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{em,m}$ °C | Q_D GJ/rok | Q_{iw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{eol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{H,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 369,29 | 16,90 | 44,26 | 270,19 | 85,03 | 163,40 | 453,33 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 350,37 | 15,95 | 41,96 | 283,75 | 94,29 | 147,59 | 451,17 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 276,80 | 14,18 | 33,52 | 203,62 | 157,79 | 163,40 | 214,46 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 223,90 | 13,05 | 28,34 | 169,86 | 208,63 | 158,13 | 101,04 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 122,19 | 10,88 | 18,35 | 88,72 | 252,49 | 163,40 | 16,78 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 75,66 | 10,29 | 16,34 | 77,74 | 243,79 | 158,13 | 9,64 |
| | Lipiec | 16,8 | 53,77 | 9,85 | 13,51 | 51,90 | 270,71 | 163,40 | 4,74 |
| - | Sierpień | 16,7 | 53,22 | 9,38 | 13,24 | 51,87 | 231,40 | 163,40 | 5,69 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 132,59 | 10,18 | 18,81 | 100,44 | 169,17 | 158,13 | 30,46 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 213,51 | 12,11 | 26,86 | 157,16 | 121,18 | 163,40 | 137,11 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 316,49 | 14,91 | 38,01 | 239,60 | 71,12 | 158,13 | 380,95 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 383,97 | 17,38 | 45,97 | 280,79 | 66,55 | 163,40 | 498,90 |
| | W sezonie | 7,8 | 2389,10 | 125,55 | 296,06 | 1794,14 | 1226,25 | 1438,96 | 2284,20 |

Wariant 7

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 7 | |
| Miejscowość: | Kudowa Edrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STREFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 326338 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 866145 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 866145 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 113,6 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 40,6 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

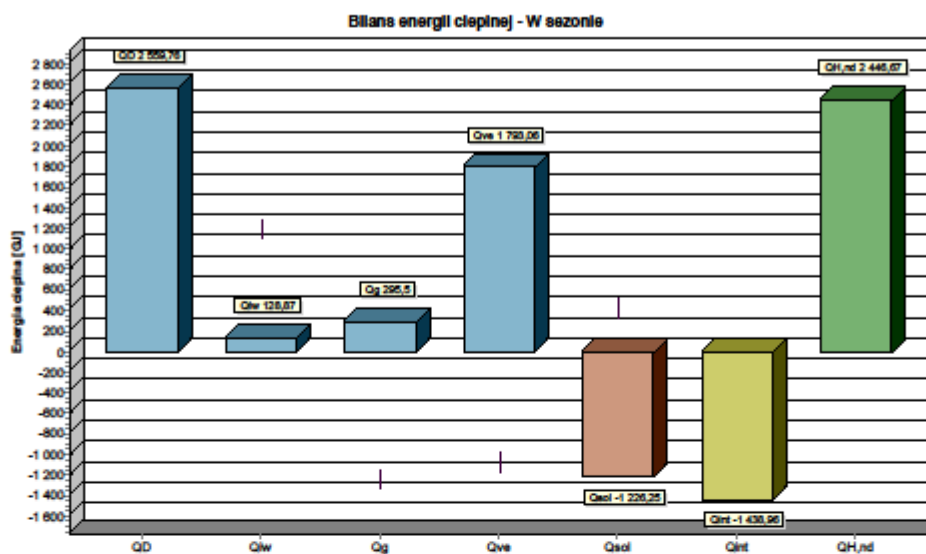
Strona 1

Audytor OSC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | | |
|---|--------------|---------|--------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{v,H}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2446,67 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 679629 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_H : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_H : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 320,8 | MJ/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 89,1 | kWh/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 114,8 | MJ/ ($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 31,9 | kWh/ ($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{an,m}$ °C | Q_D GJ/rok | Q_{lw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{H,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 395,81 | 17,50 | 44,26 | 270,16 | 85,03 | 163,40 | 480,41 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 375,48 | 16,52 | 41,96 | 283,73 | 94,29 | 147,59 | 476,82 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 296,79 | 14,60 | 33,51 | 203,60 | 157,79 | 163,40 | 234,70 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 239,46 | 13,29 | 28,18 | 169,57 | 208,63 | 158,13 | 115,21 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 130,86 | 10,93 | 18,22 | 88,50 | 252,49 | 163,40 | 20,18 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 83,15 | 10,31 | 16,19 | 77,52 | 243,79 | 158,13 | 11,91 |
| - | Lipiec | 16,8 | 59,33 | 9,82 | 13,37 | 51,71 | 270,71 | 163,40 | 6,02 |
| - | Sierpień | 16,7 | 58,74 | 9,35 | 13,08 | 51,66 | 231,40 | 163,40 | 7,00 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 142,05 | 10,27 | 18,68 | 100,24 | 169,17 | 158,13 | 36,45 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 228,49 | 12,35 | 26,72 | 156,92 | 121,18 | 163,40 | 151,61 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 339,30 | 15,41 | 38,01 | 239,57 | 71,12 | 158,13 | 404,23 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 411,52 | 18,00 | 45,96 | 280,77 | 66,55 | 163,40 | 527,05 |
| | W sezonie | 7,8 | 2559,76 | 128,87 | 295,50 | 1793,06 | 1226,25 | 1438,96 | 2446,67 |

Wariant 8

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 8 | |
| Miejscowość: | Kudowa Śdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRMFA III | |
| Projektowa temperatura wewnętrzna θ_{in} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub świr | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 330488 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 870295 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 870295 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 114,1 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 40,8 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

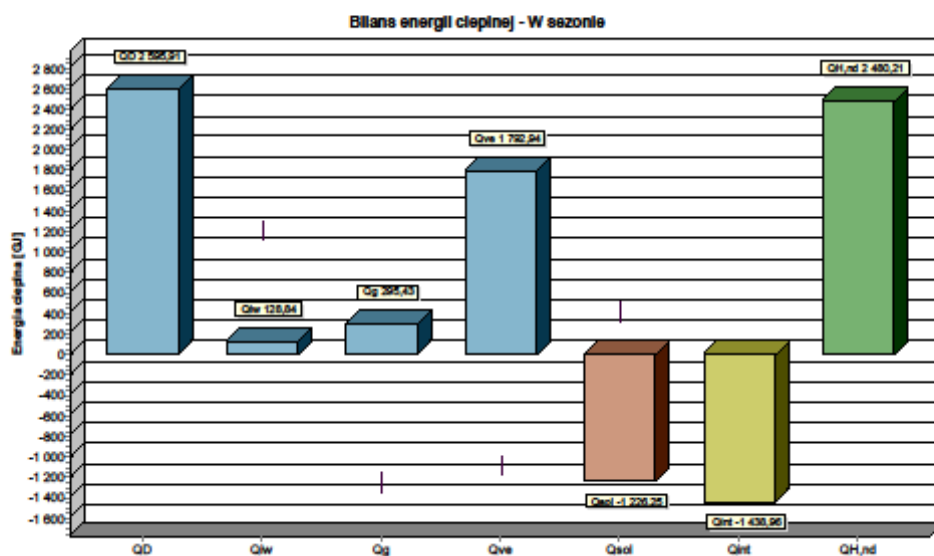
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sезonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|--|---------|--|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v, \text{H}}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{\text{H}, \text{nd}}$: | 2480,21 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{\text{H}, \text{nd}}$: | 688948 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_{H} : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku V_{H} : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_{H} : | 325,2 | MJ/ ($\text{m}^2 \cdot \text{rok}$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_{H} : | 90,3 | kWh/ ($\text{m}^2 \cdot \text{rok}$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_{H} : | 116,4 | MJ/ ($\text{m}^3 \cdot \text{rok}$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_{H} : | 32,3 | kWh/ ($\text{m}^3 \cdot \text{rok}$) |
| | | |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | $T_{\text{ext},m}$ °C | Q_D GJ/rok | Q_{iw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{H,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 401,48 | 17,50 | 44,26 | 270,16 | 85,03 | 163,40 | 486,08 |
| Σ | Luty | -1,6 | 380,86 | 16,52 | 41,96 | 283,73 | 94,29 | 147,59 | 482,20 |
| Σ | Marzec | 4,5 | 301,03 | 14,60 | 33,51 | 203,60 | 157,79 | 163,40 | 238,93 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 242,76 | 13,28 | 28,15 | 169,53 | 208,63 | 158,13 | 118,23 |
| Σ | Maj | 13,8 | 132,58 | 10,93 | 18,21 | 88,48 | 252,49 | 163,40 | 20,49 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 84,59 | 10,30 | 16,18 | 77,49 | 243,79 | 158,13 | 12,01 |
| - | Lipiec | 16,8 | 60,27 | 9,81 | 13,36 | 51,69 | 270,71 | 163,40 | 6,04 |
| - | Sierpień | 16,7 | 59,70 | 9,34 | 13,07 | 51,64 | 231,40 | 163,40 | 7,03 |
| Σ | Wrzesień | 12,7 | 143,97 | 10,26 | 18,67 | 100,21 | 169,17 | 158,13 | 37,57 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 231,66 | 12,34 | 26,70 | 156,89 | 121,18 | 163,40 | 154,67 |
| Σ | Listopad | 1,7 | 344,16 | 15,41 | 38,01 | 239,57 | 71,12 | 158,13 | 409,09 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 417,41 | 18,00 | 45,96 | 280,77 | 66,55 | 163,40 | 532,94 |
| | W sezonie | 7,8 | 2595,91 | 128,84 | 295,43 | 1792,94 | 1226,25 | 1438,96 | 2480,21 |

Wariant 9

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 9 | |
| Miejscowość: | Kudowa Edrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STREFA III | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 338489 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 878385 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 878385 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 115,2 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 41,2 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

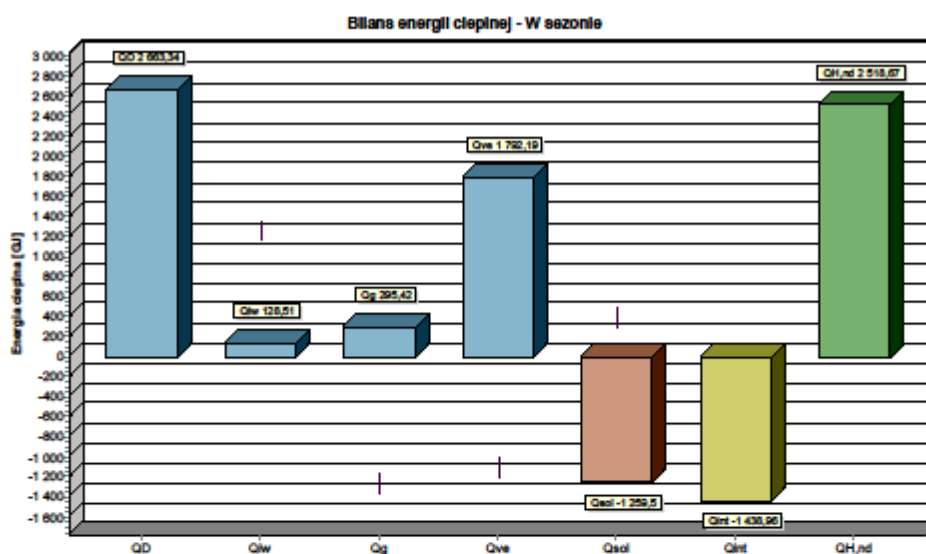
Strona 1

Audytor OŚC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | | |
|---|--------------|---------|--------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie | $V_{V,H}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 2518,67 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie | $Q_{H,nd}$: | 699630 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | A_H : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku | V_H : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 330,3 | MJ/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EA_H : | 91,7 | kWh/ ($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 118,2 | MJ/ ($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie | EV_H : | 32,8 | kWh/ ($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | T_{amb} °C | Q_D GJ/rok | Q_{lw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{H,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 411,84 | 17,42 | 44,26 | 270,00 | 87,16 | 163,40 | 494,08 |
| ∑ | Luty | -1,6 | 390,72 | 16,45 | 41,96 | 283,56 | 96,70 | 147,59 | 489,44 |
| ∑ | Marzec | 4,5 | 308,67 | 14,55 | 33,51 | 203,50 | 162,08 | 163,40 | 242,32 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 249,10 | 13,27 | 28,15 | 169,50 | 214,54 | 158,13 | 119,38 |
| ∑ | Maj | 13,8 | 136,74 | 10,99 | 18,26 | 88,64 | 259,52 | 163,40 | 20,93 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 88,29 | 10,38 | 16,24 | 77,70 | 250,78 | 158,13 | 12,37 |
| - | Lipiec | 16,8 | 63,29 | 9,91 | 13,43 | 51,96 | 278,53 | 163,40 | 6,30 |
| - | Sierpień | 16,7 | 62,51 | 9,42 | 13,13 | 51,86 | 237,91 | 163,40 | 7,33 |
| ∑ | Wrzesień | 12,7 | 147,88 | 10,27 | 18,67 | 100,23 | 173,79 | 158,13 | 38,06 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 237,22 | 12,28 | 26,65 | 156,72 | 124,50 | 163,40 | 156,82 |
| ∑ | Listopad | 1,7 | 352,92 | 15,33 | 38,01 | 239,39 | 72,98 | 158,13 | 415,73 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 428,25 | 17,94 | 45,96 | 280,64 | 68,24 | 163,40 | 541,91 |
| | W sezonie | 7,8 | 2663,34 | 128,51 | 295,42 | 1792,19 | 1259,50 | 1438,96 | 2518,67 |

Wariant 10

Wyniki - Ogólne

| | | |
|---|----------------------|------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Sanatorium "Bristol" | |
| | Wariant 10 | |
| Miejscowość: | Kudowa Zdrój | |
| Adres: | ul. Okrzei 1 | |
| Projektant: | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STRZFA III | |
| Projektowa temperatura wewnętrzna θ_{in} : | -20 | °C |
| Średnia roczna temperatura wewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 7,6 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/(m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/(m·K) |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,8 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 338489 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 540190 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 878385 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 878385 | W |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 115,2 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 41,2 | W/m ³ |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 2324,7 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 1,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 40759,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -19,5 | °C |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | Kłodzko | |

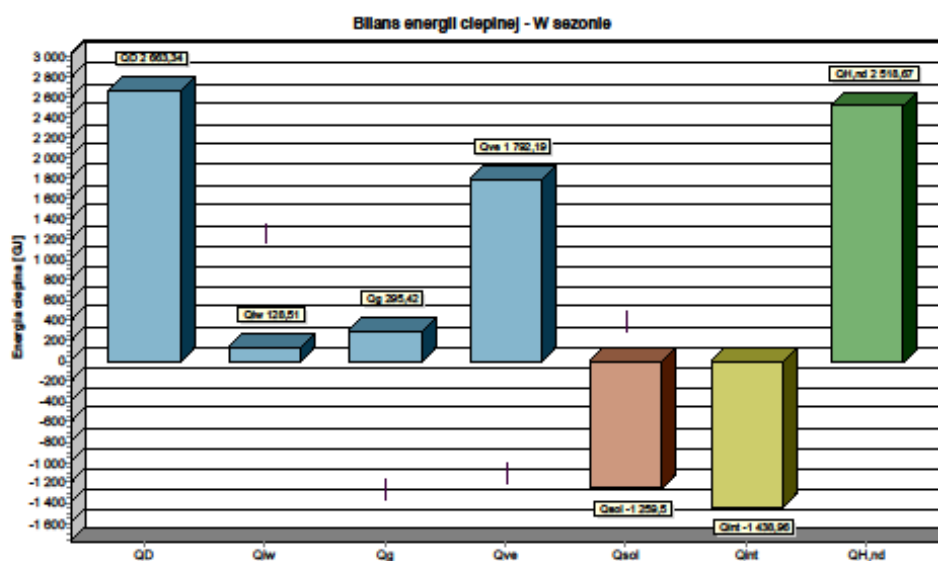
Strona 1

Audytor OEC 7.0 © 1994-2021 SANKOM Sp. z o.o. www.sankom.pl

Wyniki - Ogólne

| Sезonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
|--|---------|-------------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$: | | m^3/h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 2518,67 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 699630 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 7625,75 | m^2 |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 21310,2 | m^3 |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 330,3 | MJ/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 91,7 | kWh/($m^2 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 118,2 | MJ/($m^3 \cdot rok$) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 32,8 | kWh/($m^3 \cdot rok$) |

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



| Bil | Miesiąc | T_{amb} , °C | Q_D GJ/rok | Q_{iw} GJ/rok | Q_g GJ/rok | Q_{ve} GJ/rok | Q_{sol} GJ/rok | Q_{int} GJ/rok | $Q_{H,nd}$ GJ/rok |
|-----|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| ✓ | Styczeń | -0,6 | 411,84 | 17,42 | 44,26 | 270,00 | 87,16 | 163,40 | 494,08 |
| Σ | Luty | -1,6 | 390,72 | 16,45 | 41,96 | 283,56 | 96,70 | 147,59 | 489,44 |
| Σ | Marzec | 4,5 | 308,67 | 14,55 | 33,51 | 203,50 | 162,08 | 163,40 | 242,32 |
| ✓ | Kwiecień | 7,3 | 249,10 | 13,27 | 28,15 | 169,50 | 214,54 | 158,13 | 119,38 |
| Σ | Maj | 13,8 | 136,74 | 10,99 | 18,26 | 88,64 | 259,52 | 163,40 | 20,93 |
| - | Czerwiec | 14,7 | 88,29 | 10,38 | 16,24 | 77,70 | 250,78 | 158,13 | 12,37 |
| - | Lipiec | 16,8 | 63,29 | 9,91 | 13,43 | 51,96 | 278,53 | 163,40 | 6,30 |
| - | Sierpień | 16,7 | 62,51 | 9,42 | 13,13 | 51,86 | 237,91 | 163,40 | 7,33 |
| Σ | Wrzesień | 12,7 | 147,88 | 10,27 | 18,67 | 100,23 | 173,79 | 158,13 | 38,06 |
| ✓ | Październik | 8,1 | 237,22 | 12,28 | 26,65 | 156,72 | 124,50 | 163,40 | 156,82 |
| Σ | Listopad | 1,7 | 352,92 | 15,33 | 38,01 | 239,39 | 72,98 | 158,13 | 415,73 |
| ✓ | Grudzień | -1,4 | 428,25 | 17,94 | 45,96 | 280,64 | 68,24 | 163,40 | 541,91 |
| | W sezonie | 7,8 | 2663,34 | 128,51 | 295,42 | 1792,19 | 1259,50 | 1438,96 | 2518,67 |

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku

Załącznik 12

| Opis | Oznaczenie | Stan obecny | Po termomodernizacji | Jednostki |
|---|------------------------------|---------------|----------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Liczba użytkowników | - | 373 | 373 | osób |
| Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę | q_j | 110 | 110 | l/d |
| Liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby | t | 24 | 24 | h/d |
| Liczba dni użytkowania instalacji w ciągu roku | D | 365 | 365 | d |
| Obliczeniowa temperatura ciepłej wody | t_c | 55 | 55 | °C |
| Obliczeniowa temperatura zimnej wody | t_z | 10 | 10 | °C |
| Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę | $q_{dśr}$ | 1,710 | 1,710 | dm ³ /j.o.d |
| Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę | $q_{hśr}$ | 0,475 | 0,475 | kg/s |
| Obliczeniowa moc cieplna średnia godzinowa | $F_{hśr}$ | 89,54 | 89,54 | kW |
| Współczynnik nierównomierności rozbioru godzinowy | N_h | 2,20 | 2,20 | - |
| Obliczeniowa moc cieplna max godzinowa | F_{hmax} | 196,76 | 196,76 | kW |
| Jednostkowe zapotrzebowanie na c.w.u | V_{wi} | 3,75 | 2,63 | dm ³ /(m ² *dzień) |
| Współczynnik korekcyjny | k_R | 0,60 | 0,60 | - |
| Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u | Q_{cwu} | 3690,1 | 2234,0 | GJ |
| Szacunkowe zużycie c.w.u. | - | 6262,6 | 4383,9 | m ³ /rok |
| Roczny koszt przygotowania c.w.u. | K_{Rcw} | 170 038 | 102 942 | zł/rok |
| Średni koszt podgrzania 1 m ³ c.w.u. | $K_{pśr}$ | 27,2 | 23,5 | zł/m ³ |

Koszty ogrzewania

Załącznik 13

1. Koszty ogrzewania przed termomodernizacją:

- Opłata z 1 MW mocy zamówionej:
opłata stała za miesiąc

$$Q_m = 0,0 \text{ zł /MW/m-c}$$

- Opłata z zużycie 1GJ:
opłata zmienna

$$Q_z = 46,08 \text{ zł/GJ}$$

- Miesięczna opłata abonamentowa nie występuje:

$$A_b = 0,0 \text{ zł/m-c}$$

- Koszt ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym:

$$K_{og} = 46,08 * 3450,2 + 0,0 * 0,8784 * 12 + 0,0 * 12 = 158.987$$

$$K_b = 1,7 \text{ zł/m}^2\text{p.u./m-c}$$

2. Koszty ogrzewania po termomodernizacji:

- Opłata z 1 MW mocy zamówionej:
opłata stała za miesiąc

$$Q_m = 0,0 \text{ zł /MW/m-c}$$

- Opłata z zużycie 1GJ
opłata zmienna

$$Q_z = 46,08 \text{ zł/GJ}$$

- Miesięczna opłata abonamentowa nie występuje:

$$A_b = 0,00 \text{ zł/m-c}$$

- Koszt ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym:

$$K_{og} = 46,08 * 1878,5 + 0,0 * 0,4504 * 12 + 0,00 * 12 = 86.563$$

$$K_b = 0,9 \text{ zł/m}^2\text{p.u./m-c}$$

Energia ciepła OZE ze źródeł odnawialnych

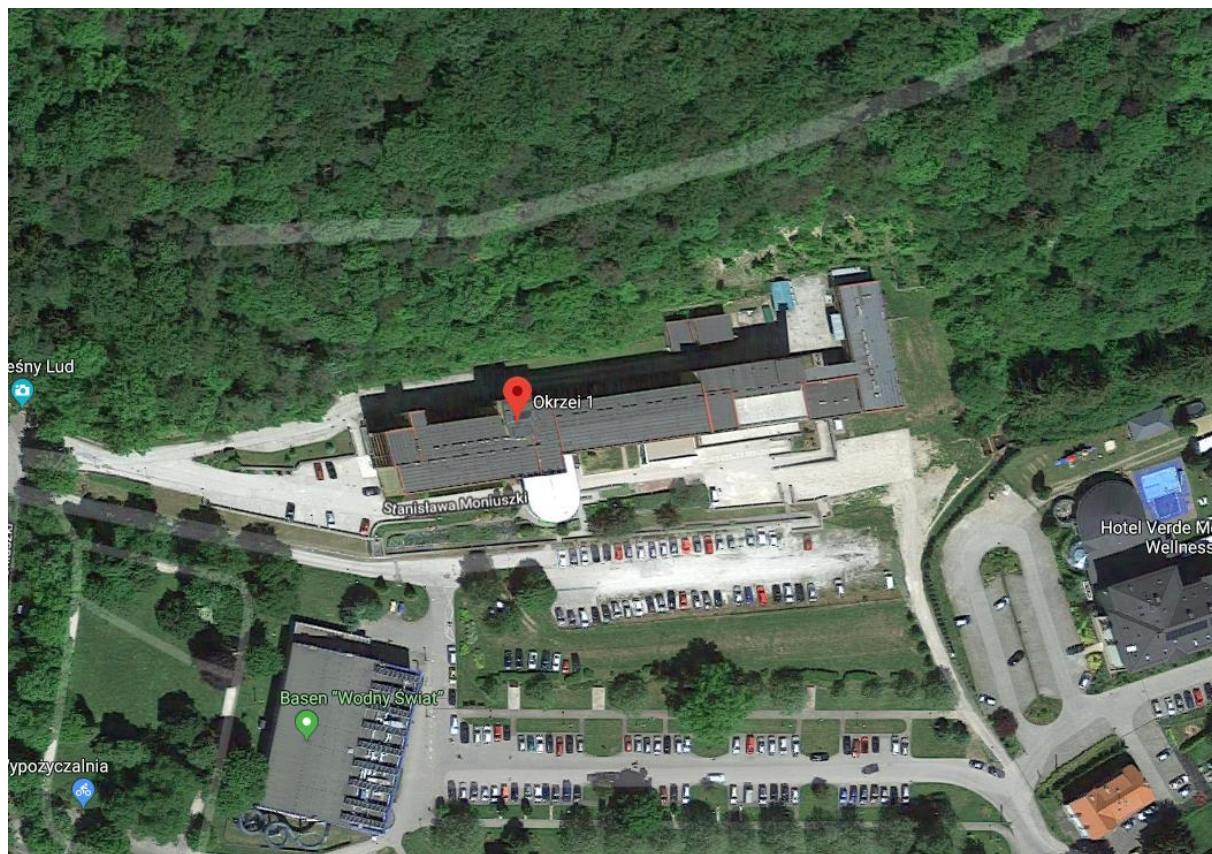
Załącznik 14

Ilość energii cieplnej (OZE) dostarczonej przez absorpcyjne gazowe pompy ciepła typu powietrze/woda:

| źródło generacji energii użytkowej | udział % źródła ciepła | zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ] | energia za źródłem [GJ] | energia końcowa (gaz) [GJ] | sprawność źródła ciepła | energia cieplnej OZE [GJ] | średnia sprawność wytwarzania |
|------------------------------------|------------------------|--|-------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| pompa ciepła | 88 | 1 620,08 | 2 062,05 | 1 586,19 | 1,3 | 475,86 | 1,25 |
| kocioł | 12 | 220,92 | 281,19 | 292,31 | 0,96 | 0 | |
| ogółem | 100 | 1 841,00 | 2 343,24 | 1 878,50 | - | 475,86 | |

Plan sytuacyjny

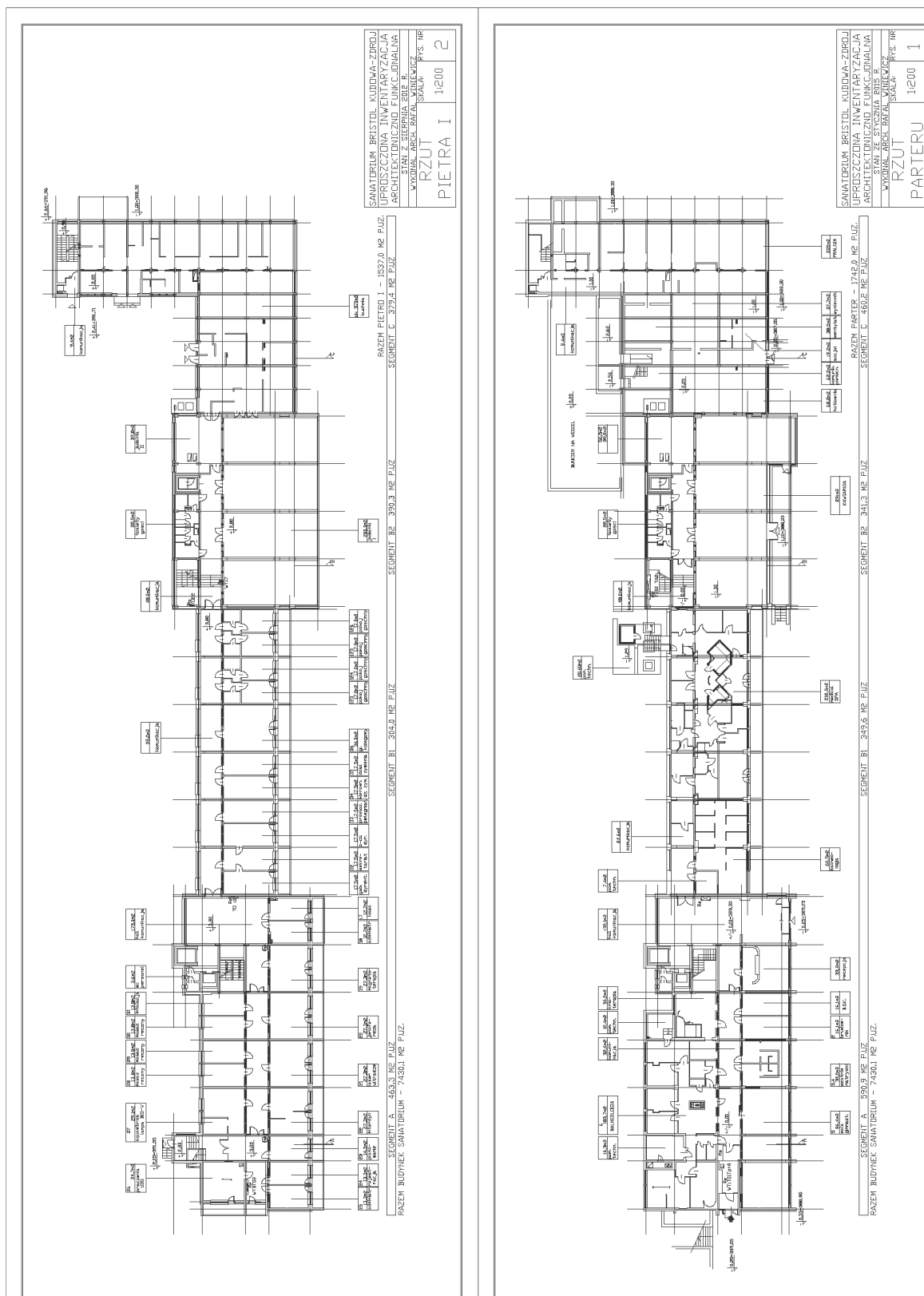
Załącznik 15



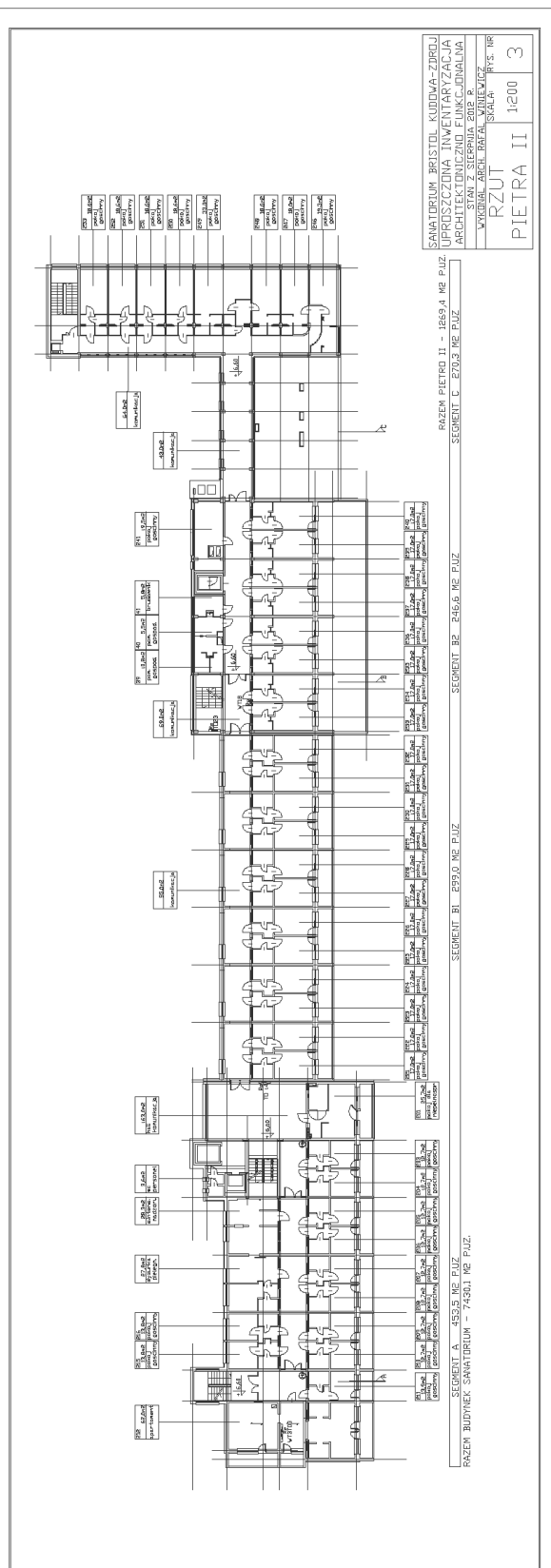
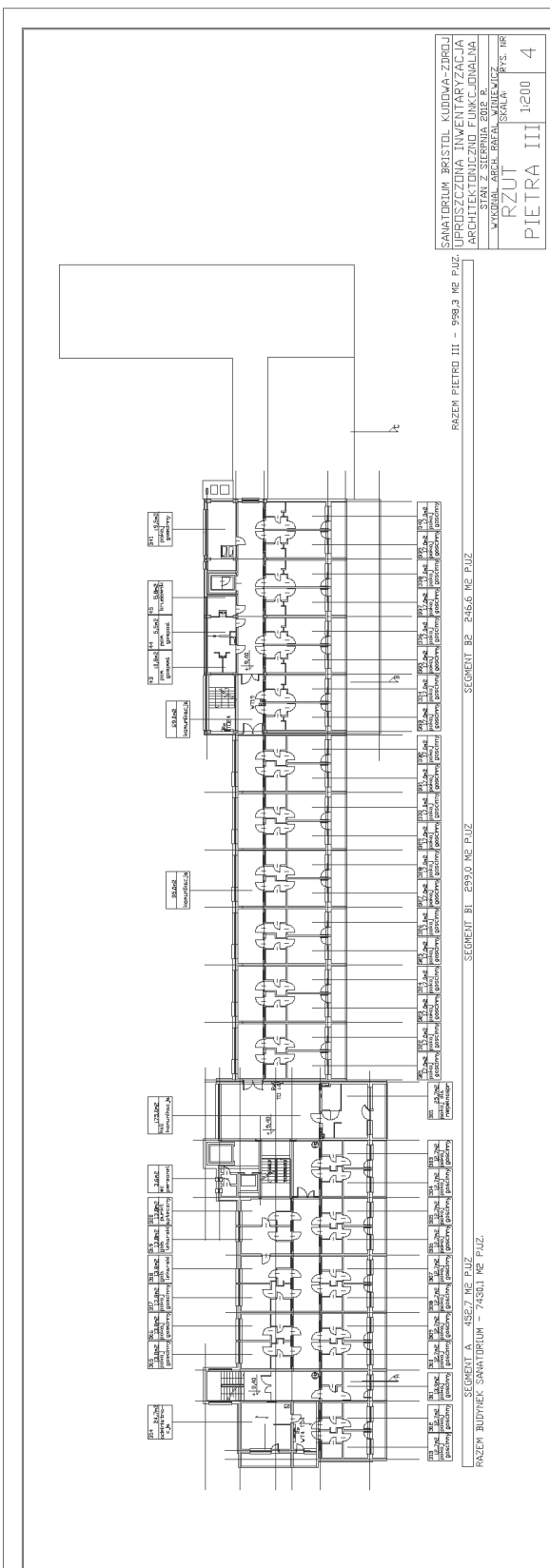
Uproszczona dokumentacja

Załącznik 16

Przyziemie + 1 Piętro



2 i 3 Piętro



PARAMETRY PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCEGO POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

| L.p. | Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym | Planowane koszty całkowite | Roczne oszczędności energii cieplnej | Roczne oszczędności energii finalnej | Roczne oszczędności energii finalnej | Roczne oszczędności kosztów |
|-------------|---|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | | zł | % | kWh/rok | GJ/rok | zł/rok |
| 1. | Termomodernizacja | 5 123 523 | 42,4% | 841 050 | 3 028 | 139 520 |
| 2. | Montaż paneli PV na potrzeby energetyczne budynku | 806 651 | - | 73 881 | 266 | 47 284 |
| 3. | Opracowanie dokumentacji | 185 238 | - | - | - | - |
| SUMA | | 6 115 412 | | | | 186 804 |

| Parametry przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | | |
|--|--|------------------|---------|----------------|---------|
| 1 | Średnioroczna oszczędność energii finalnej: | 832 089 | kWh/rok | 71,5 | toe/rok |
| 2 | Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej: | 1 119 917 | kWh/rok | 96,3 | toe/rok |
| 3 | Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ * | 35,0 | % | 203,8 | Mg/rok |
| 4 | Szacowana wielkość redukcji emisji PM10 * | 23,1 | % | 0,00289 | Mg/rok |

*) Na podstawie www.kobize.pl za rok 2019

Zestawienie efektów przedsięwzięcia

| L.p. | Rodzaj danych | Jednostka | Wartość |
|------|--|-------------------------|-------------|
| 1 | Oszczędność zużycia energii finalnej | kWh/rok | 832 089,4 |
| | | GJ/rok | 2995,5 |
| | | [%] | 36,7% |
| 2 | Oszczędność zużycia energii pierwotnej | kWh/rok | 1 119 917,1 |
| | | GJ/rok | 4031,5 |
| | | [%] | 36,9% |
| 3 | Oszczędność zużycia energii elektrycznej | kWh/rok | 64 920,7 |
| | | GJ/rok | 233,7 |
| | | [%] | 22,9% |
| 4 | Oszczędność zużycia energii cieplnej | kWh/rok | 841 050,0 |
| | | GJ/rok | 3027,8 |
| | | [%] | 42,4% |
| 5 | Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną EP | kWh/m ² /rok | 250,6 |
| 6 | Jednostkowe zapotrzebowanie na energię finalną EK | kWh/m ² /rok | 188,1 |
| 7 | Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP _(h+w) | kWh/m ² /rok | 164,8 |
| 8 | Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ | Mg/rok | 203,8 |
| | | [%] | 35,0% |
| 9 | Szacowana wielkość redukcji emisji PM10 | Mg/rok | 0,00289 |
| | | [%] | 23,1% |
| 10 | Udział odnawialnych źródeł energii | [%] | 7,5 |
| 11 | Roczna oszczędności kosztu energii | tyś. zł/rok | 186,8 |
| 12 | Koszt przedsięwzięcia | tyś. zł | 6 115,4 |
| 13 | Czas zwrotu | lata | 32,7 |

Energia użytkowa, finalna, pierwotna i emisja pyłu całkowitego

| L.p. | Opis | Energia użytkowa | | | Energia finalna (końcowa) | | | wi | Energia pierwotna | | | Emisja pyłu całkowitego | Emisja CO2 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|-----|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|------------------|
| | | GJ/rok | kWh/rok | kWh/m ² /rok | GJ/rok | kWh/rok | kWh/m ² /rok | | - | GJ/rok | kWh/rok | | |
| Stan obecny | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ogrzewanie i wentylacja | 2518,7 | 699 630,0 | 91,7 | 3 450,2 | 958 397,3 | 125,7 | 1,1 | 3 795,2 | 1 054 237 | 138,2 | 0,0437 | 174 695,2 |
| 2 | Ciepła woda użytkowa | 1180,8 | 328 006,1 | 43,0 | 3 690,1 | 1 025 019,2 | 134,4 | 1,1 | 4 059,1 | 1 127 521,1 | 147,9 | 0,0467 | 186 838,9 |
| 3 | Energia pomocnicza | - | - | - | 72,3 | 20 090,7 | 2,6 | 3,0 | 216,9 | 60 272,1 | 7,9 | 0,8840 | 15 630,6 |
| 4 | Energia elektryczna - oświetlenie | - | - | - | 946,9 | 263 034,0 | 34,5 | 3,0 | 2 840,7 | 789 102,0 | 103,5 | 11,573 | 204 640,5 |
| <i>Suma</i> | | <u>3 699,5</u> | <u>1 027 636,1</u> | <u>134,7</u> | <u>8 159,5</u> | <u>2 266 541,2</u> | <u>297,2</u> | - | <u>10 911,9</u> | <u>3 031 132,2</u> | <u>397,5</u> | <u>12,5474</u> | <u>581 805,2</u> |
| Warianty termomodernizacyjne | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ogrzewanie i wentylacja | 1 841,0 | 511 378,0 | 67,1 | 1 878,5 | 521 814,3 | 68,4 | 1,1 | 2 066,4 | 573 995,7 | 75,3 | 0,0238 | 95 115,5 |
| 2 | Ciepła woda użytkowa | 826,6 | 229 604,3 | 30,1 | 2 234,0 | 620 552,2 | 81,4 | 1,1 | 2 457,4 | 682 607,4 | 89,5 | 0,0283 | 113 113,3 |
| 3 | Energia pomocnicza | - | - | - | 104,6 | 29 051 | 3,8 | 3,0 | 313,8 | 87 154 | 11,4 | 1,2783 | 22 601,9 |
| 4 | Energia elektryczna - oświetlenie | - | - | - | 680,9 | 189 152,7 | 24,8 | 3,0 | 2 042,8 | 567 458,1 | 74,4 | 8,323 | 147 160,8 |
| | | - | - | - | 266,0 | 73 881 | 9,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Suma</i> | | <u>2 667,6</u> | <u>740 982,3</u> | <u>97,2</u> | <u>5 164,0</u> | <u>1 434 451,8</u> | <u>188,1</u> | - | <u>6 880,4</u> | <u>1 911 215,1</u> | <u>250,6</u> | <u>9,6534</u> | <u>377 991,5</u> |
| Oszczędności | | | | | | | | | | | | | |
| SUMA | | - | - | - | <u>2 995,5</u> | <u>832 089,4</u> | <u>109,1</u> | - | <u>4 031,5</u> | <u>1 119 917,1</u> | <u>146,9</u> | <u>2,8940</u> | <u>203 813,7</u> |