Analiza środowiskowo-ekonomiczna

**dla budynku Rozbudowa budynku socjalno-garażowego**

**wraz z infrastrukturą techniczną i komunikacją wewnętrzną**

**na terenie poligonu pożarniczego w Luboniu**

Luboń, 08.08.2022

Spis treści:

|  |
| --- |
| 1. Dane budynku |
| 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową |
| 3. Dostępne nośniki energii |
| 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych |
| 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej |
| 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji |
| 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody |
| 8. Charakterystyka źródeł energii systemu chłodzenia |
| 9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii |
| 10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii |
| 11. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku |
| 12. Bezpośredni efekt ekologiczny |
| 13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię |
| 14. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa |
| 15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji |
| 16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody |
| 17. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu chłodzenia |
| 18. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię |
| 19. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię |
| 20. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat |

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

|  |
| --- |
| Nazwa budynku: Rozbudowa budynku socjalno-garażowego |
| Adres budynku: Luboń, ul. Magazynowa dz.ewid. 7/2 |
| Nazwa inwestora: Szkoła Aspirantów PSP w Poznaniu |
| Adres inwestora: Poznań, ul. Czechosłowacka 27 |

1.2. Dane geometryczne:

|  |
| --- |
| Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej |
| Strefa klimatyczna: II |
| Stacja meteorologiczna: Poznań |
| Powierzchnia zabudowy Az= 564,71m2 |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze Af= 660,69m2 |
| Powierzchnia netto A= 671,7 m2 |
| Kubatura po obrysie zewnętrznym Ve= 3 854,0m3 |
| Kubatura ogrzewana budynku V= 3 308,9m3 |
| Liczba kondygnacji: 2 |

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **QH,nd [kWh/rok]** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 17734,8 |

2.1.2. System alternatywny

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **QH,nd [kWh/rok]** |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 100,0 | 17734,8 |

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **QW,nd [kWh/rok]** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 9229,0 |

2.2.2. System alternatywny

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **QW,nd [kWh/rok]** |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 100,0 | 9229,0 |

2.3. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu chłodzenia

2.3.1. System projektowany

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **QC,nd [kWh/rok]** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 1536,6 |

2.3.2. System alternatywny

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **QC,nd [kWh/rok]** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 1536,6 |

3. Dostępne nośniki energii

energia elektryczna, gaz płynny, biomasa

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

brak

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa systemu** | **Wariant projektowany** | **Wariant alternatywny** |
| 1 | Opis ogólny | Analiza porównawcza | Analiza porównawcza |
| 2 | System ogrzewania | Podłogowe ze sterowaniem | Podłogowe ze sterowaniem |
| 3 | System wentylacji | Nawiewno-wywiewna | Nawiewno-wywiewna |
| 4 | System ciepłej wody | Podgrzewacz c.w.u. z grzałką | Podgrzewacz c.w.u. |
| 5 | System chłodzenia | Multi split | Multi split |

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

6.1. Budynek projektowany

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **hH,tot** | **Hu** | **Jedn.** | **QK,H [kWh/rok]** | **Zużycie paliwa B** | **Jedn.** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 3,12 | 1,00 | kWh/kWh | 5693,4 | 5693,4 | kWh/rok |

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **hH,tot** | **Hu** | **Jedn.** | **QK,H [kWh/rok]** | **Zużycie paliwa B** | **Jedn.** |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 100,0 | 0,54 | 4,28 | MJ/kg | 32947,7 | 27712,8 | kg/rok |

6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

7.1. Budynek projektowany

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **hW,tot** | **Hu** | **Jedn.** | **QK,W [kWh/rok]** | **Zużycie paliwa B** | **Jedn.** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 1,79 | 1,00 | kWh/kWh | 5170,3 | 5170,3 | kWh/rok |

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **hW,tot** | **Hu** | **Jedn.** | **QK,W [kWh/rok]** | **Zużycie paliwa B** | **Jedn.** |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 100,0 | 0,52 | 4,28 | MJ/kg | 17626,0 | 14825,5 | kg/rok |

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

8. Charakterystyka źródeł chłodu systemu chłodzenia

8.1. Budynek projektowany

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **hC,tot** | **Hu** | **Jedn.** | **QK,C [kWh/rok]** | **Zużycie paliwa B** | **Jedn.** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 3,82 | 1,00 | kWh/kWh | 402,0 | 402,0 | kWh/rok |

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj paliwa** | **Udział %** | **hC,tot** | **Hu** | **Jedn.** | **QK,C [kWh/rok]** | **Zużycie paliwa B** | **Jedn.** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 100,0 | 3,23 | 1,00 | kWh/kWh | 475,1 | 475,1 | kWh/rok |

8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu chłodzenia

9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii

|  |
| --- |
|  |

Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym

|  |
| --- |
|  |

Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

10.1. Budynek projektowany

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **System ogrzewania i wentylacji** | | | | | | | | |
| **Rodzaj paliwa** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,009100 | 0,002300 | 0,000690 | 0,812000 | 0,001500 | 0,000003 | 0,000000 |
| **System przygotowania ciepłej wody** | | | | | | | | |
| **Rodzaj paliwa** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,009100 | 0,002300 | 0,000690 | 0,812000 | 0,001500 | 0,000003 | 0,000000 |
| **System chłodu** | | | | | | | | |
| **Rodzaj paliwa** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,009100 | 0,002300 | 0,000690 | 0,812000 | 0,001500 | 0,000003 | 0,000000 |

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **System ogrzewania i wentylacji** | | | | | | | | |
| **Rodzaj paliwa** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | kg/GJ | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 109,760000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| **System przygotowania ciepłej wody** | | | | | | | | |
| **Rodzaj paliwa** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | kg/GJ | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 109,760000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| **System chłodu** | | | | | | | | |
| **Rodzaj paliwa** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,009100 | 0,002300 | 0,000690 | 0,812000 | 0,001500 | 0,000003 | 0,000000 |

11. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

11.1. Budynek projektowany

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **System** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| System ogrzewania i wentylacji | kg/rok | 51,8096 | 13,0947 | 3,9284 | 4623,0089 | 8,5400 | 0,0154 | 0,0003 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 47,0496 | 11,8916 | 3,5675 | 4198,2676 | 7,7554 | 0,0140 | 0,0003 |
| System chłodu | kg/rok | 3,6586 | 0,9247 | 0,2774 | 326,4610 | 0,6031 | 0,0011 | 0,0000 |
|  | | | | | | | | |
| **Całkowita emisja w budynku** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| kg/rok | 102,5177 | 25,9111 | 7,7733 | 9147,7374 | 16,8985 | 0,0304 | 0,0006 |

11.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **System** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| System ogrzewania i wentylacji | kg/rok | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 13018,7140 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 6964,5938 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| System chłodu | kg/rok | 4,3238 | 1,0928 | 0,3278 | 385,8175 | 0,7127 | 0,0013 | 0,0000 |
|  | | | | | | | | |
| **Całkowita emisja w budynku** | **Jedn.** | **SO2** | **NOX** | **CO** | **CO2** | **PYŁ** | **SADZA** | **B-a-P** |
| kg/rok | 4,3238 | 1,0928 | 0,3278 | 20369,1253 | 0,7127 | 0,0013 | 0,0000 |

12. Bezpośredni efekt ekologiczny

12.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Emitowane zanieczyszczenie** | **Budynek projektowany [kg/rok]** | **Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]** | **Efekt ekologiczny[kg/rok]** | **Redukcja emisji [%]** |
| **SO2** | 102,517747 | 4,323817 | 98,193930 | 95,78 |
| **NOX** | 25,911079 | 1,092833 | 24,818246 | 95,78 |
| **CO** | 7,773324 | 0,327850 | 7,445474 | 95,78 |
| **CO2** | 9147,737440 | 20369,125316 | -11221,387875 | -122,67 |
| **PYŁ** | 16,898530 | 0,712717 | 16,185813 | 95,78 |
| **SADZA** | 0,030417 | 0,001283 | 0,029134 | 95,78 |
| **B-a-P** | 0,000608 | 0,000026 | 0,000583 | 95,78 |

12.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego

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

13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

13.1. Obliczenia współczynników toksyczności

|  |
| --- |
| Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu(Dz.U. nr 87/2010 poz.16). |
| KSO2 = eSO2/et = 20/20 mg/m3 = 1,00 |
| KNOx = eSO2/et = 20/40 mg/m3 = 0,50 |
| KCO = eSO2/et = brak wymagań |
| KCO2 = eSO2/et = brak wymagań |
| KPYŁ = eSO2/et = 20/40 mg/m3 = 0,50 |
| KSADZA = eSO2/et = 20/8 mg/m3 = 2,50 |
| KB-a-P = eSO2/et = 20/0,001 mg/m3 = 20000,00 |

13.2. Tabela emisji równoważnej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Emitowane zanieczyszczenie** | **Współczynnik toksyczności K** | **Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]** | **Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]** | **Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]** | **Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]** |
| SO2 | 1,00 | 102,517747 | 4,323817 | 102,517747 | 4,323817 |
| NOX | 0,50 | 25,911079 | 1,092833 | 12,955539 | 0,546416 |
| PYŁ | 0,50 | 16,898530 | 0,712717 | 8,449265 | 0,356359 |
| SADZA | 2,50 | 0,030417 | 0,001283 | 0,076043 | 0,003207 |
| B-a-P | 20000,00 | 0,000608 | 0,000026 | 12,166941 | 0,513156 |
| **Łączna emisja równoważna** | | | | 136,165536 | 5,742955 |

13.3. Wykres emisji równoważnej

|  |
| --- |
|  |

13.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 95,8% ( 130,42 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**

14. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

14.1 Budynek projektowany

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Cena jedn.** | **Jedn.** | **Uwagi** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh |  |

14.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Rodzaj paliwa** | **Cena jedn.** | **Jedn.** | **Uwagi** |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 0,00 | zł/kWh |  |
| 2 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh |  |

15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Budynek projektowany** | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 5693,36 | kWh/rok | 3416,02 |  |
| Opłaty stałe Om | | | zł/m-c | 400,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 400,00 | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | | **zł/rok** | **13016,02** |  |
| **KH,E= 12∙Om + 12∙Ab + SB∙Cena jedn.=** | | |
| **Koszty inwestycyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Ilość robót** | **Cena jedn.** | **Koszty robót** | **Uzasadnienie przyjętych kosztów** |
| 1 | ocena Ocena energetyczna budynku przed realizacją przedsięwzięcia | 1,0 | 500,00 | 615,00 |  |
| 2 | dok Dokumentacja projektowa wentylacji nawiewno-wywiewnej | 1,0 | 1000,00 | 1230,00 |  |
| 3 | Element 10 Instalacja pompy ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie-woda z demontażem | 1,0 | 55000,00 | 67650,00 |  |
| 4 | Element 5 Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej | 1,0 | 20000,00 | 24600,00 |  |
| 5 | Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania | 1,0 | 10000,00 | 12300,00 |  |
| **Całkowite koszty inwestycyjne KH,I=** | | | **zł** | **106395,00** |  |
| **Budynek z alternatywnymi źródłami energii** | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 27712,79 | kg/rok | 0,00 |  |
| Opłaty stałe Om | | | zł/m-c | 840,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 840,00 | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | | **zł/rok** | **20160,00** |  |
| **KH,E= 12∙Om + 12∙Ab + SB∙Cena jedn.=** | | |
| **Koszty inwestycyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Ilość robót** | **Cena jedn.** | **Koszty robót** | **Uzasadnienie przyjętych kosztów** |
| 1 | ocena Ocena energetyczna budynku przed realizacją przedsięwzięcia | 1,0 | 500,00 | 615,00 |  |
| 2 | dok Dokumentacja projektowa wentylacji nawiewno-wywiewnej | 1,0 | 1000,00 | 1230,00 |  |
| 3 | Element 9 Instalacja kotła na biomasę | 1,0 | 15000,00 | 18450,00 |  |
| 4 | Element 5 Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej | 1,0 | 20000,00 | 24600,00 |  |
| 5 | Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania | 1,0 | 10000,00 | 12300,00 |  |
| **Całkowite koszty inwestycyjne KH,I=** | | | **zł** | **57195,00** |  |

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Budynek projektowany** | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 5170,28 | kWh/rok | 3102,17 |  |
| Opłaty stałe Om | | | zł/m-c | 415,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 415,00 | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | | **zł/rok** | **13062,17** |  |
| **KW,E= 12∙Om + 12∙Ab + SB∙Cena jedn.=** | | |
| **Koszty inwestycyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Ilość robót** | **Cena jedn.** | **Koszty robót** | **Uzasadnienie przyjętych kosztów** |
| 1 | Element 6 Instalacja wewnętrzna c.w.u. | 1,0 | 10000,00 | 12300,00 |  |
| **Całkowite koszty inwestycyjne KW,I=** | | | **zł** | **12300,00** |  |
| **Budynek z alternatywnymi źródłami energii** | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa | 14825,45 | kg/rok | 0,00 |  |
| Opłaty stałe Om | | | zł/m-c | 860,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 860,00 | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | | **zł/rok** | **20640,00** |  |
| **KW,E= 12∙Om + 12∙Ab + SB∙Cena jedn.=** | | |
| **Koszty inwestycyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Ilość robót** | **Cena jedn.** | **Koszty robót** | **Uzasadnienie przyjętych kosztów** |
| 1 | Element 6 Instalacja wewnętrzna c.w.u. | 1,0 | 10000,00 | 12300,00 |  |
| **Całkowite koszty inwestycyjne KW,I=** | | | **zł** | **12300,00** |  |

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

17. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu chłodzenia

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Budynek projektowany** | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 402,05 | kWh/rok | 241,23 |  |
| Opłaty stałe Om | | | zł/m-c | 200,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 200,00 | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | | **zł/rok** | **5041,23** |  |
| **KC,E= 12∙Om + 12∙Ab + SB∙Cena jedn.=** | | |
| **Koszty inwestycyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Ilość robót** | **Cena jedn.** | **Koszty robót** | **Uzasadnienie przyjętych kosztów** |
| 1 | Instalacja klimatyzacji | 1,0 | 12000,00 | 14760,00 |  |
| **Całkowite koszty inwestycyjne KC,I=** | | | **zł** | **14760,00** |  |
| **Budynek z alternatywnymi źródłami energii** | | | | | |
| **Koszty eksploatacyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Zużycie paliwa** | **Jedn.** | **Koszty** | **Uwagi** |
| 1 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 475,14 | kWh/rok | 285,09 |  |
| Opłaty stałe Om | | | zł/m-c | 200,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 200,00 | ... |
| **Całkowite koszty eksploatacyjne** | | | **zł/rok** | **5085,09** |  |
| **KC,E= 12∙Om + 12∙Ab + SB∙Cena jedn.=** | | |
| **Koszty inwestycyjne** | | | | | |
| **Lp.** | **Rodzaj robót** | **Ilość robót** | **Cena jedn.** | **Koszty robót** | **Uzasadnienie przyjętych kosztów** |
| 1 | Instalacja klimatyzacji | 1,0 | 12000,00 | 14760,00 |  |
| **Całkowite koszty inwestycyjne KC,I=** | | | **zł** | **14760,00** |  |

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu chłodzenia

|  |
| --- |
|  |

Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu chłodzenia

18. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię

|  |
| --- |
|  |

Wykres kosztów inwestycyjnych

|  |
| --- |
|  |

Wykres kosztów eksploatacyjnych

19. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

19.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Projektowany** | **Alternatywny** |
| **Koszty eksploatacyjne KH,E zł/rok** | **13016,02** | **20160,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %** | **-** | **-54,89** |
| **Koszty inwestycyjne KH,I zł** | **106395,00** | **57195,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %** | **-** | **46,24** |
| **Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m2rok** | **12,62** | **19,54** |
| **Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m2** | **103,14** | **55,45** |
| **Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok** | **-** | **-7143,98** |
| **Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT** | **-** | **6,89** |
| **WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym** | | |

19.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Projektowany** | **Alternatywny** |
| **Koszty eksploatacyjne KW,E zł/rok** | **13062,17** | **20640,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %** | **-** | **-58,01** |
| **Koszty inwestycyjne KW,I zł** | **12300,00** | **12300,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %** | **-** | **0,00** |
| **Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m2rok** | **12,66** | **20,01** |
| **Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m2** | **11,92** | **11,92** |
| **Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok** | **-** | **-7577,83** |
| **Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT** | **-** | **0,00** |
| **WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym** | | |

19.3 Analiza systemu chłodzenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Projektowany** | **Alternatywny** |
| **Koszty eksploatacyjne KC,E zł/rok** | **5041,23** | **5085,09** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %** | **-** | **-0,87** |
| **Koszty inwestycyjne KC,I zł** | **14760,00** | **14760,00** |
| **Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %** | **-** | **0,00** |
| **Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m2rok** | **4,89** | **4,93** |
| **Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m2** | **14,31** | **14,31** |
| **Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok** | **-** | **-43,86** |
| **Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT** | **-** | **0,00** |
| **WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym** | | |

19.5 Analiza zbiorcza opłacalności

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Opłacalność** | **SPBT** |
| **System ogrzewania i wentylacji** | **nie** | **6,89** |
| **System przygotowania ciepłej wody** | **nie** | **0,00** |
| **System chłodzenia** | **nie** | **0,00** |

20. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

|  |
| --- |
|  |

Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Przedział czasowy** | **Wariant projektowany** | | **Wariant alternatywny** | |
| **Koszty inwestycyjne [zł]** | **Koszty eksploatacyjne [zł]** | **Koszty inwestycyjne [zł]** | **Koszty eksploatacyjne [zł]** |
| 0 | 133455,00 | - | 84255,00 | - |
| 1 | 133455,00 | 31119,41 | 84255,00 | 45885,09 |
| 2 | 133455,00 | 62238,82 | 84255,00 | 91770,17 |
| 3 | 133455,00 | 93358,24 | 84255,00 | 137655,26 |
| 4 | 133455,00 | 124477,65 | 84255,00 | 183540,35 |
| 5 | 133455,00 | 155597,06 | 84255,00 | 229425,43 |
| 6 | 133455,00 | 186716,47 | 84255,00 | 275310,52 |
| 7 | 133455,00 | 217835,88 | 84255,00 | 321195,61 |
| 8 | 133455,00 | 248955,30 | 84255,00 | 367080,69 |
| 9 | 133455,00 | 280074,71 | 84255,00 | 412965,78 |
| 10 | 133455,00 | 311194,12 | 84255,00 | 458850,87 |