



Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU MIEJSKO – GMINNEGO OŚRODKA KULTURY

Gryfów Śląski, 18.02.2022

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
14. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Budynek publiczny

Adres budynku: Gryfów Śląski, działka nr 195/1, 195/2 33a

Nazwa inwestora: Gmina Gryfów Śląski

Adres inwestora: Gryfów Śląski, Rynek 1

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Jelenia Góra

Powierzchnia zabudowy $A_z=562,86 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=1204,04 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=1256,12 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=5770,00 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=3754,95 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

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 %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo - gaz ziemny	100,0	3425,9

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 15,00 kWh/rok

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - system PV	75,0	2569,4
2	Paliwo - biomasa	25,0	856,5

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 15,00 kWh/rok

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

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo - gaz ziemny	100,0	17676,6

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 5,00 kWh/rok

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - system PV	40,0	7070,6
2	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	60,0	10605,9

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 5,00 kWh/rok

3. Dostępne nośniki energii

...

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	2,41	zł/m ³	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Energia elektryczna - system PV	0,00	zł/kWh	
2	Paliwo - biomasa	0,69	zł/kg	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	
4	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	0,00	zł/kWh	

6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Gaz ziemny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne do 50-120kW ($55/45^{\circ}C$) o sprawności wytwarzania $hH,g=0,98$, Ogrzewanie podłogowe lub ścienne w przypadku regulacji centralnej i miejscowej o sprawności regulacji $hH,e=0,98$, C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych o sprawności przesyłu $hH,d=0,97$, Brak zasobnika buforowego o sprawności akumulacji $hH,s=1,00$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 75,00 % na paliwo Energia elektryczna - system PV, typu Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach o sprawności wytwarzania $hH,g=2,70$, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową o sprawności regulacji $hH,e=0,98$, C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych o sprawności przesyłu $hH,d=0,97$, Brak zasobnika buforowego o sprawności akumulacji $hH,s=1,00$.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza $Vve1=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$, $Vve2=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza $Vve1=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$, $Vve2=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$.
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Gaz ziemny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o $wW=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $hW,g=0,88$, Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja z cyrkulacją i zaizolowanymi przewodami bez pionów o sprawności przesyłu $hW,d=0,60$, Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego o sprawności akumulacji $hW,s=0,84$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 40,00 % na paliwo Energia elektryczna - system PV, typu Pompa ciepła powietrze/woda o sprawności wytwarzania $hW,g=2,65$, Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $hW,d=0,60$, Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000 o sprawności akumulacji $hW,s=0,67$.

7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	100,0	0,93	9,97	kWh/m ³	3677,4	368,9	m ³ /rok

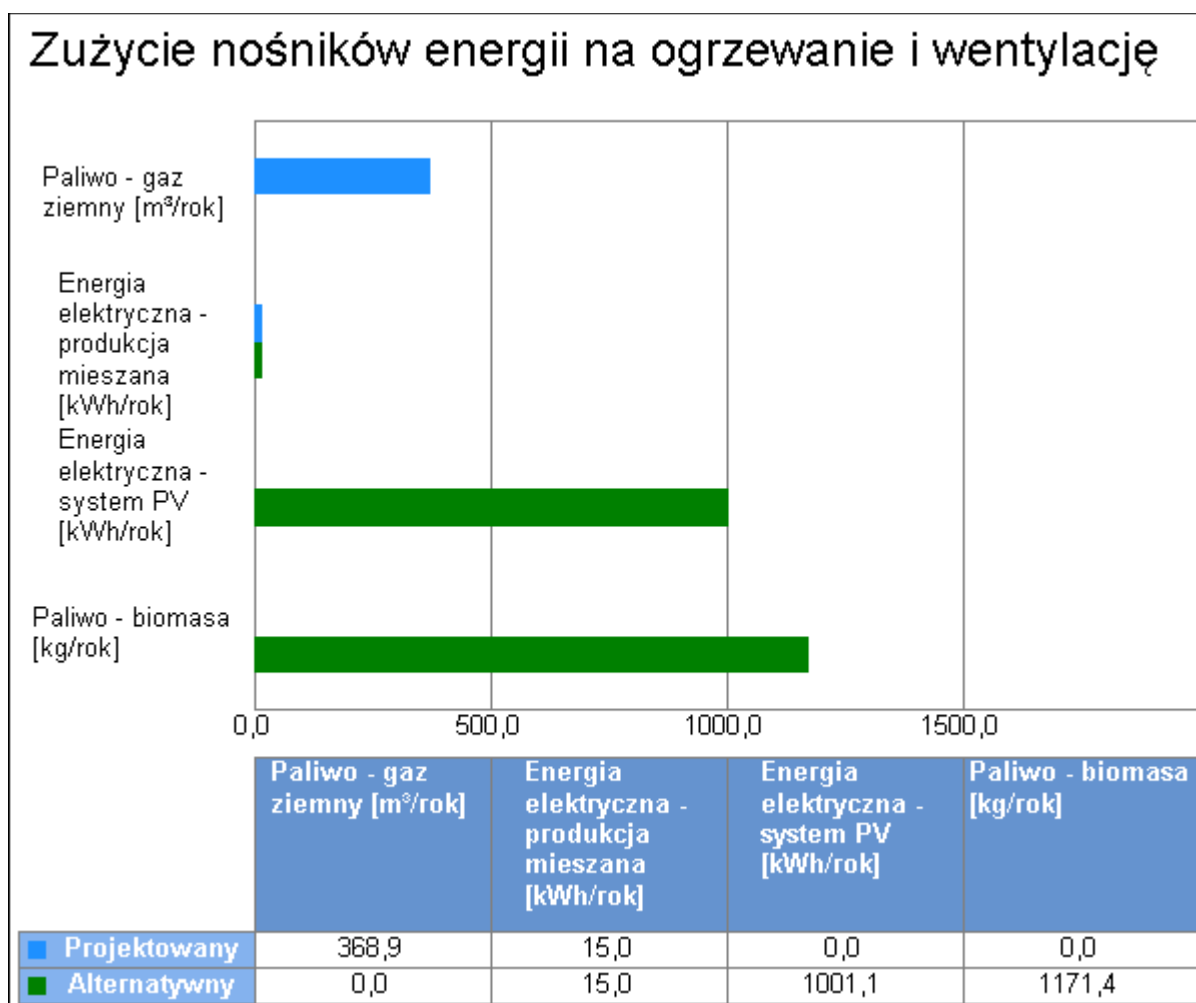
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 15,00 kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - system PV	75,0	2,57	1,00	kWh/kWh	1001,1	1001,1	kWh/rok
Paliwo - biomasa	25,0	0,62	4,28	MJ/kg	1392,6	1171,4	kg/rok

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 15,00 kWh/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo - gaz ziemny	100,0	0,44	9,97	kWh/m ³	39855,2	3997,5	m ³ /rok

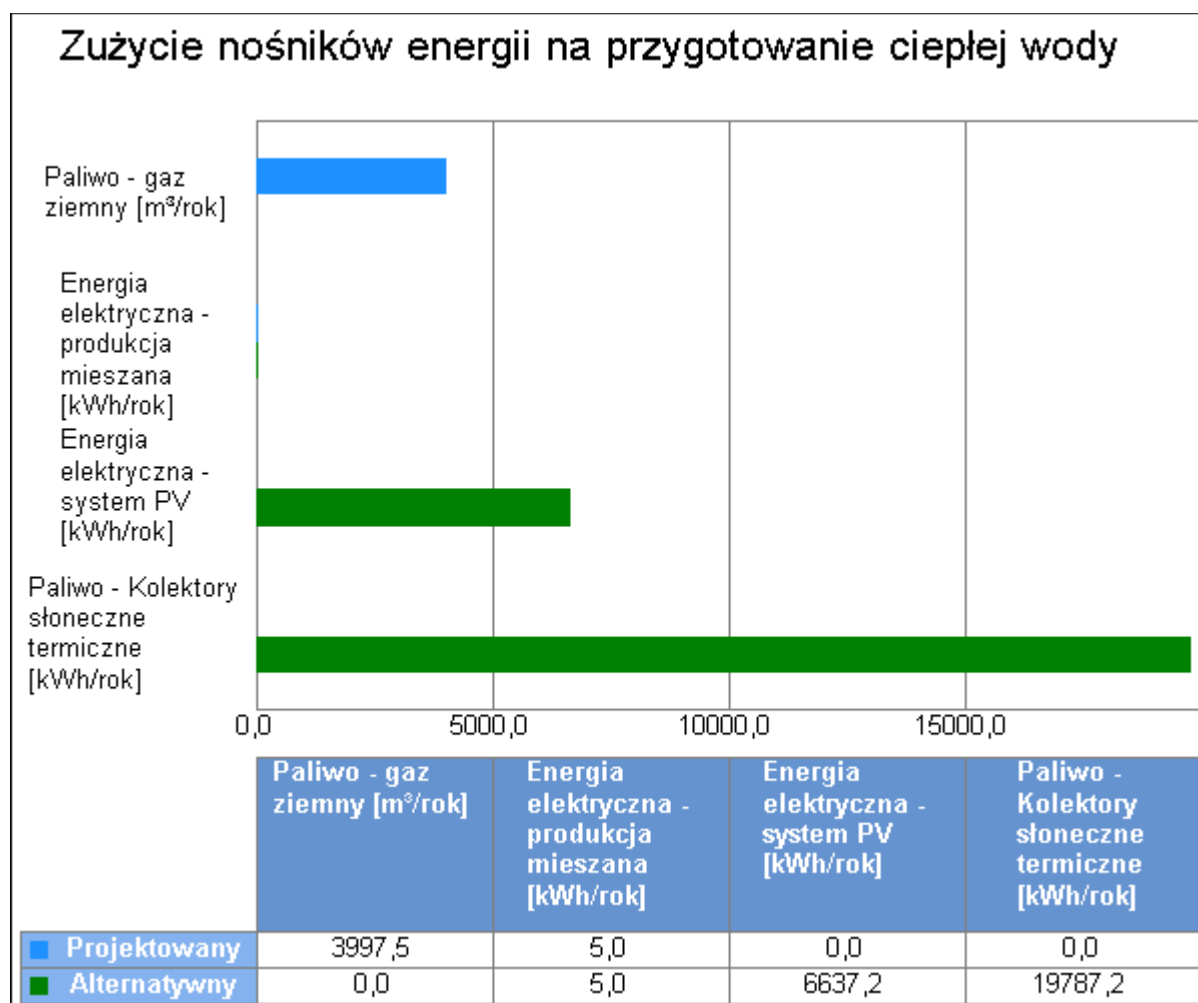
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 5,00 kWh/rok

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - system PV	40,0	1,07	1,00	kWh/kWh	6637,2	6637,2	kWh/rok
Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	60,0	0,54	1,00	kWh/kWh	19787,2	19787,2	kWh/rok

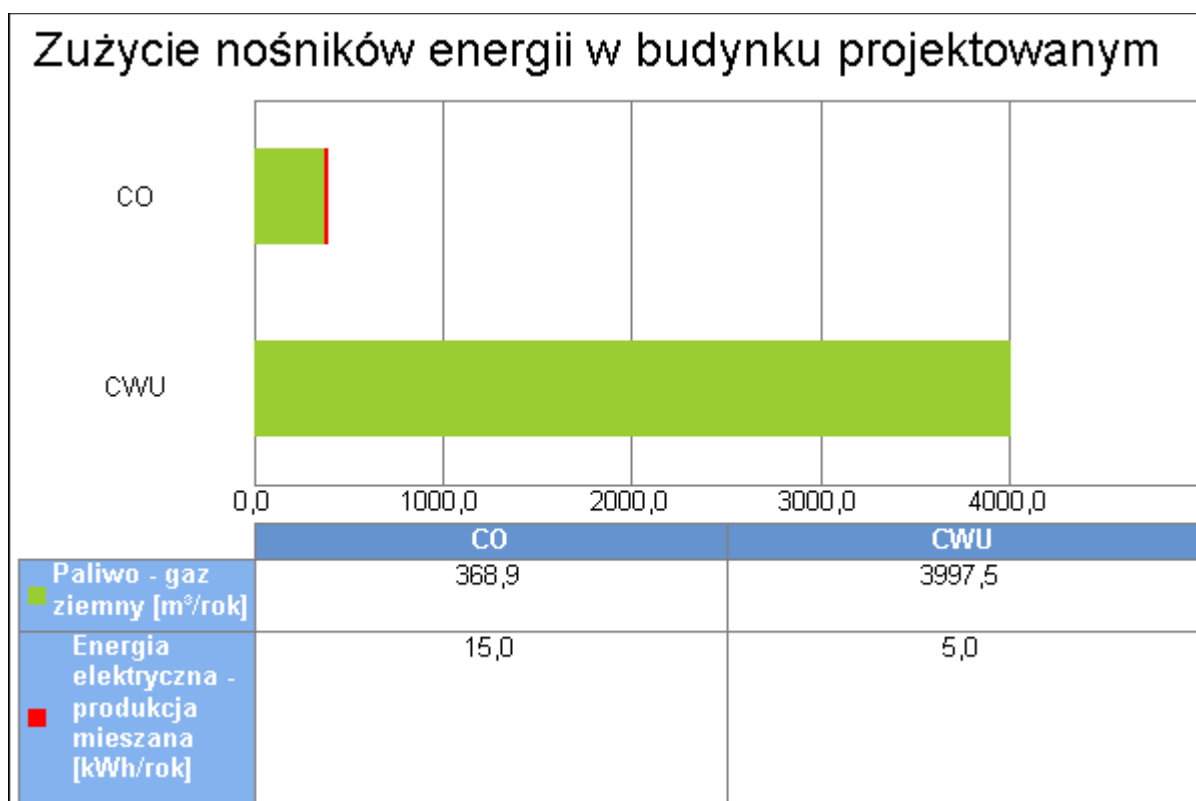
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 5,00 kWh/rok

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

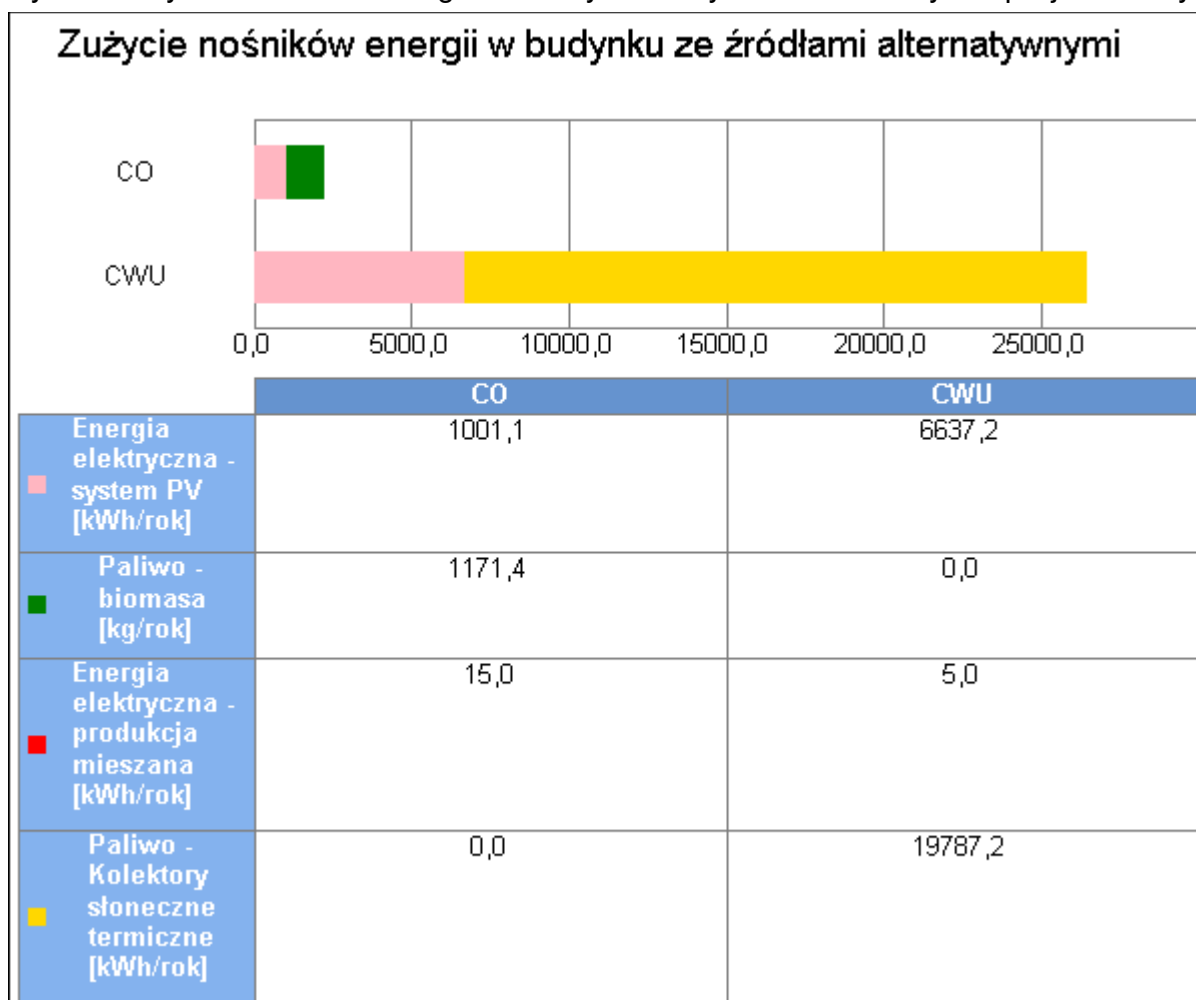


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

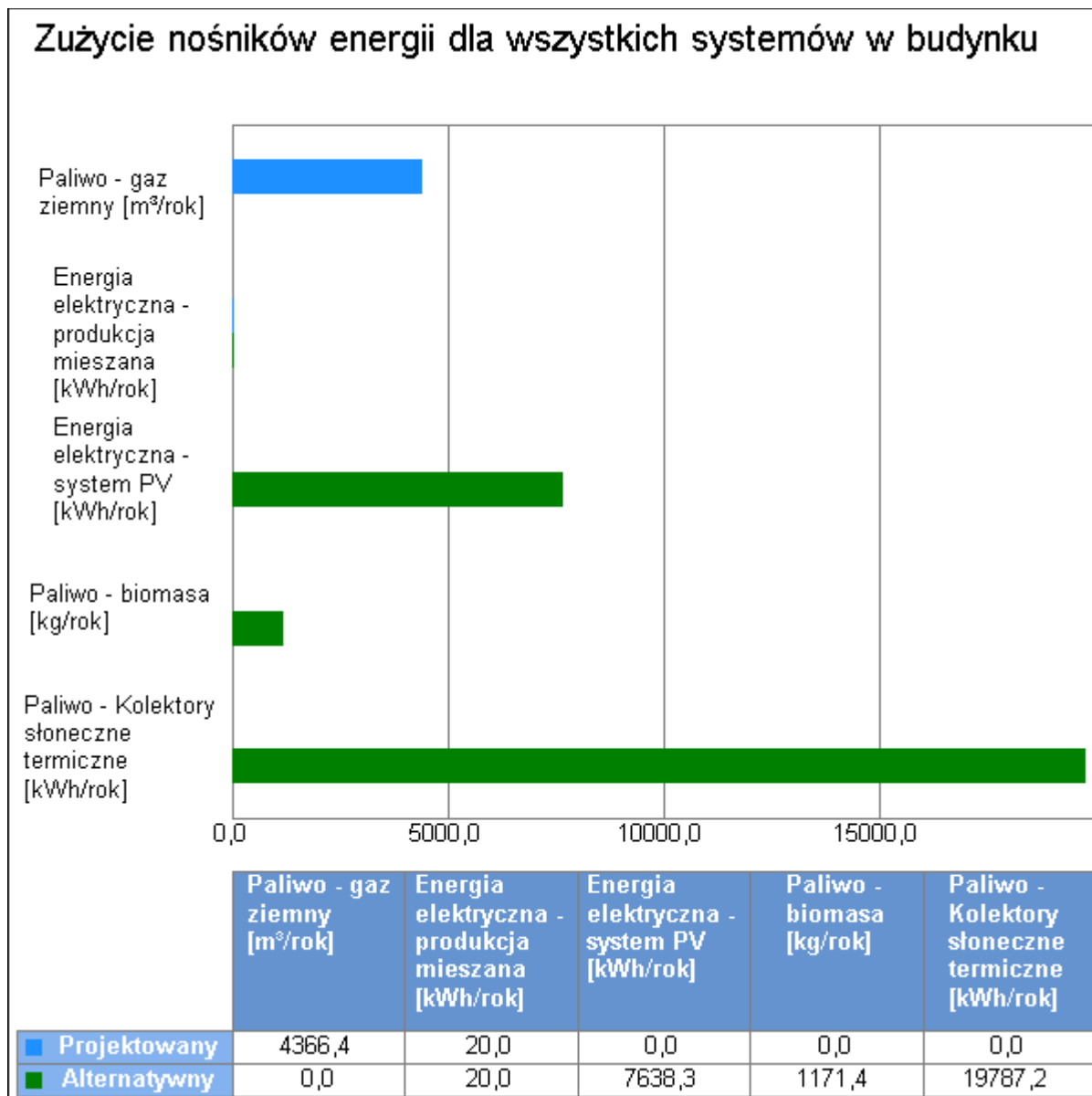
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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

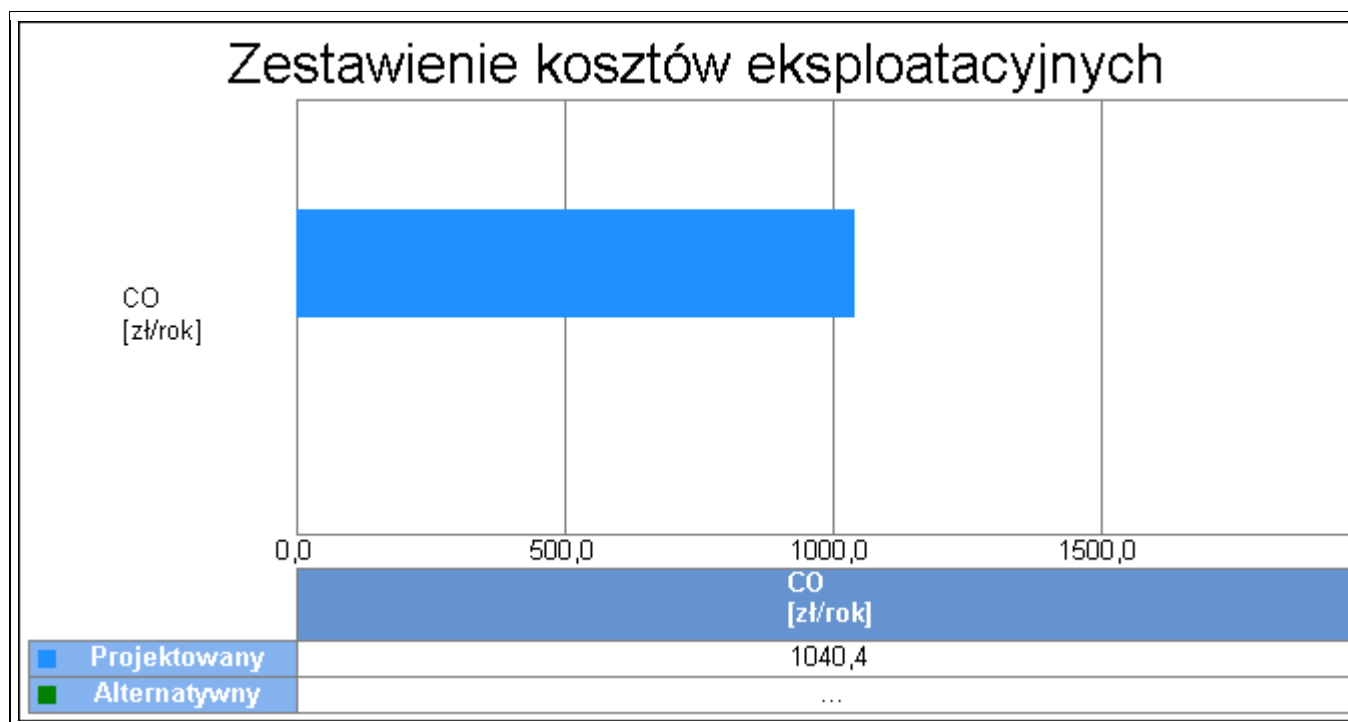
Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	368,85	m ³ /rok	888,93	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	15,00	kWh/rok	7,50	
Oplaty stale O _m			zł/m-c	5,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	7,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne K _{H,E} = 12·O _m + 12·Ab + SB·Cena jedn.=			zł/rok	1040,43	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Energia elektryczna - system PV	1001,08	kWh/rok	0,00	
2	Paliwo - biomasa	1171,36	kg/rok	808,24	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	15,00	kWh/rok	7,50	
Oplaty stale O _m			zł/m-c
Abonament Ab			zł/m-c
Całkowite koszty eksploatacyjne K _{H,E} = 12·O _m + 12·Ab + SB·Cena jedn.=			zł/rok	...	

CO
[zt]CO
[zt]

0.0

0,0

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



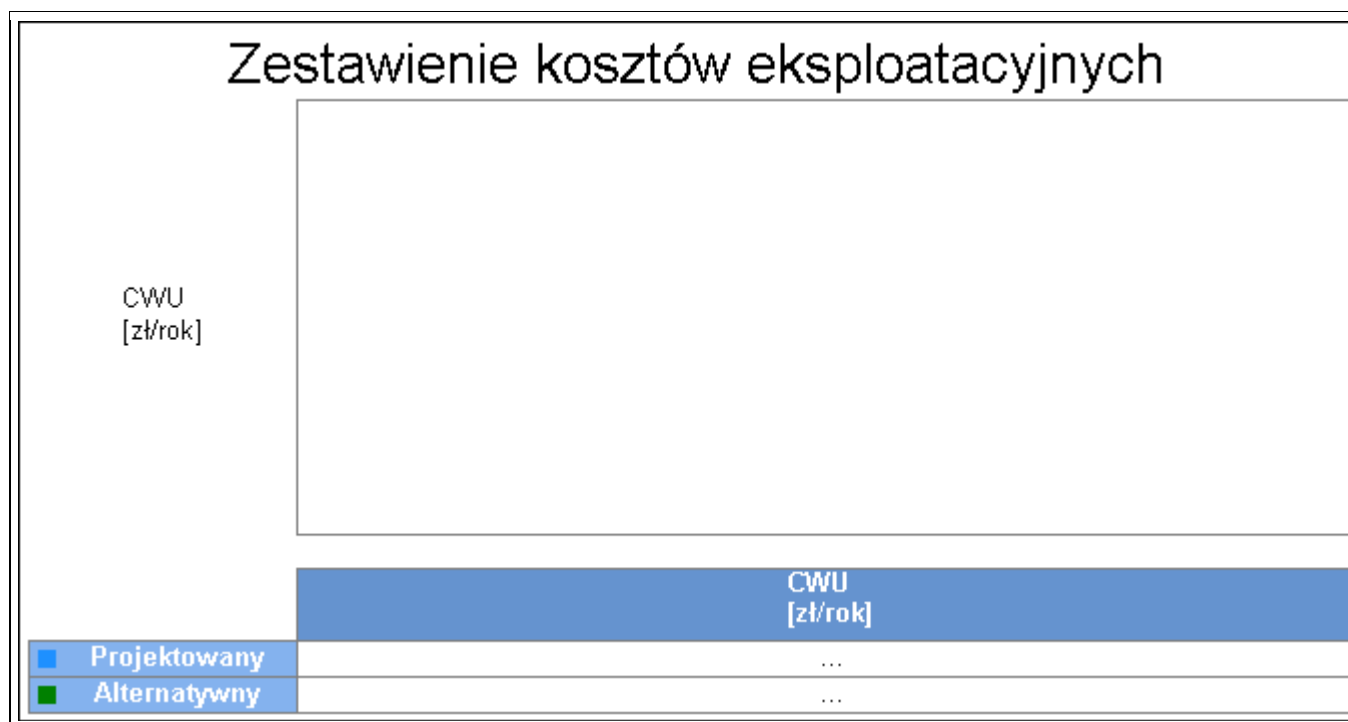
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

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

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	3997,51	m³/rok	9634,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,00	kWh/rok	2,50	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	...	...
Abonament Ab			zł/m-c	...	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	...	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Energia elektryczna - system PV	6637,21	kWh/rok	0,00	
2	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	19787,20	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,00	kWh/rok	2,50	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	...	...
Abonament Ab			zł/m-c	...	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	...	

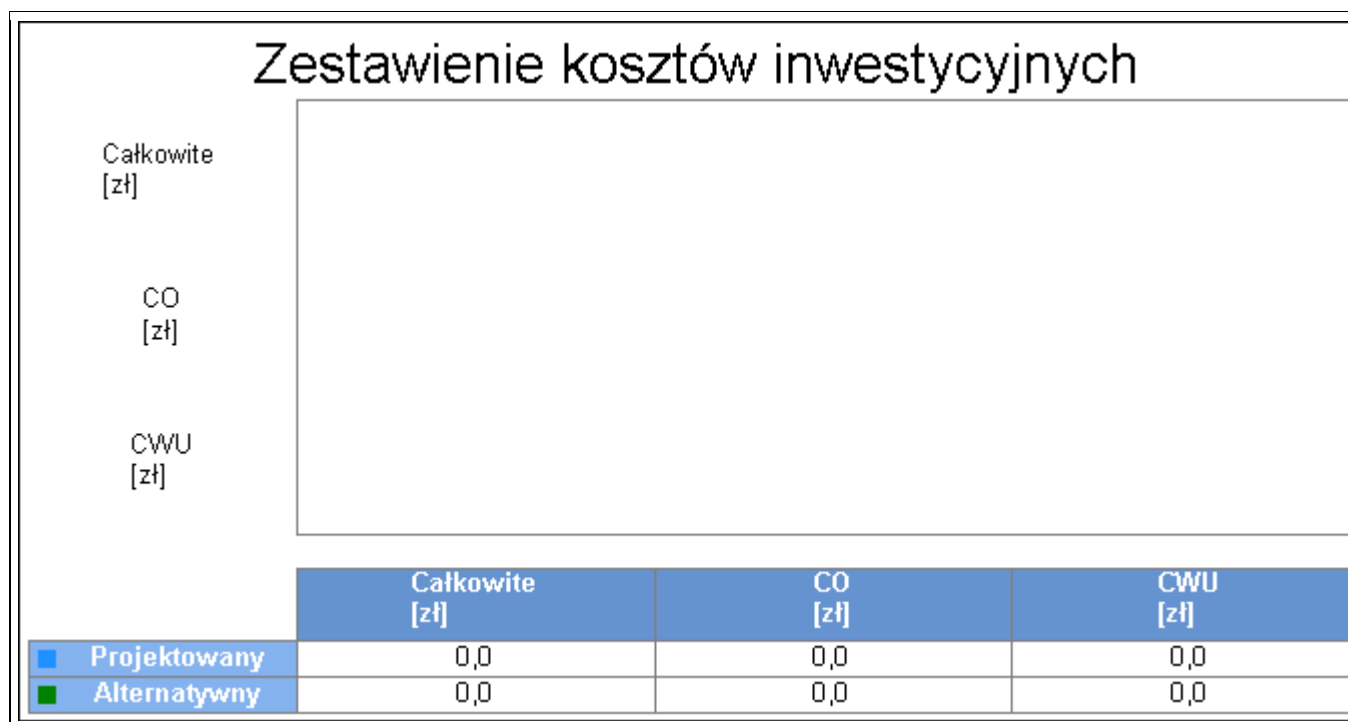
Zestawienie kosztów inwestycyjnych	
CWU [zł]	
	CWU [zł]
■ Projektowany	0,0
■ Alternatywny	0,0

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

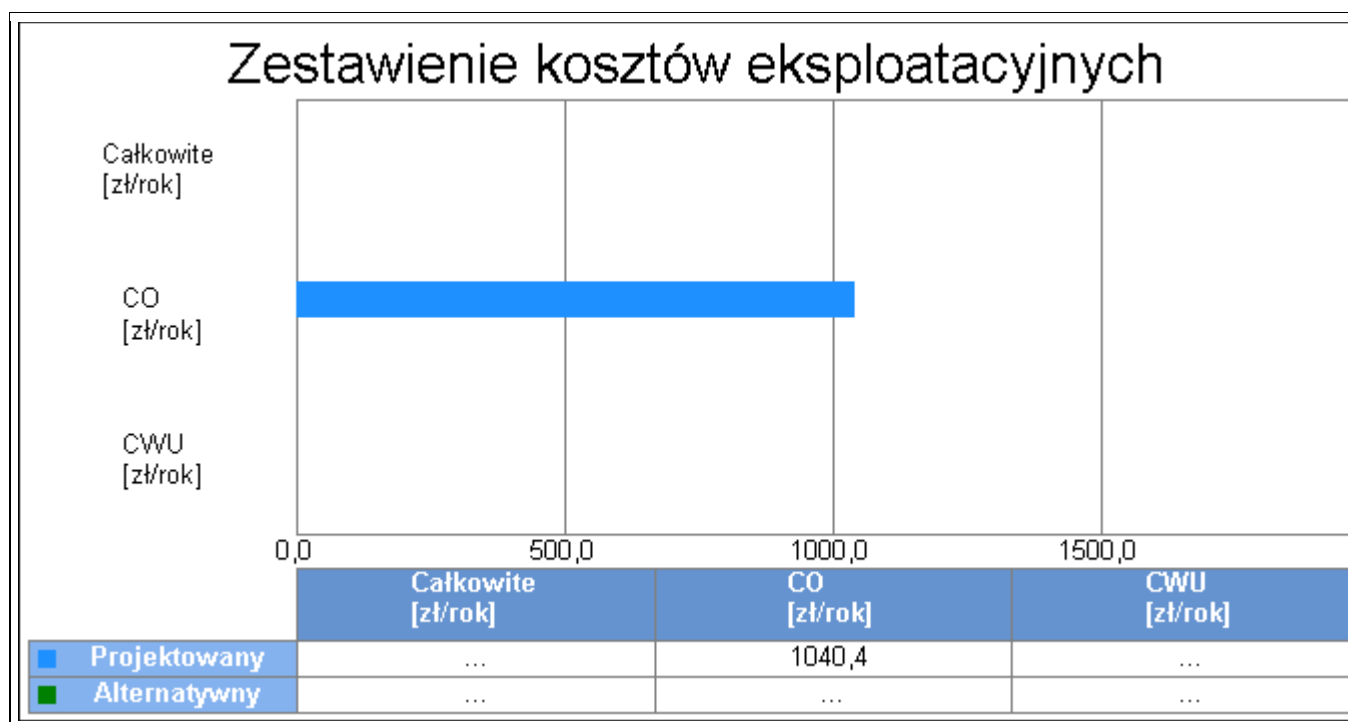


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

13.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1040,43	...
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	...
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	0,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	0,86	...
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	...
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...

13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	...	...
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	...
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	0,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	...	...
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	...
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...

13.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	...
System przygotowania ciepłej wody	nie	...

14. 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	0,00	-	0,00	-
1	0,00	...	0,00	...
2	0,00	...	0,00	...
3	0,00	...	0,00	...
4	0,00	...	0,00	...
5	0,00	...	0,00	...
6	0,00	...	0,00	...
7	0,00	...	0,00	...
8	0,00	...	0,00	...
9	0,00	...	0,00	...
10	0,00	...	0,00	...