



Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Analiza porównawcza kosztów ogrzewania, ciepłej wody dla systemu konwencjonalnego (co. co i cwu - sieć ciepłownicza) i alternatywnego (kolektorów słonecznych termicznych dla przygotowania cwu w okresie lata).

Łódź, 06/2017

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 przygotowania ciepłej wody
 8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
 9. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
 10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
 11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
 12. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat
-

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Projekt Budowlany Adaptacji Budynku przy ul Chyliczkowskiej 20B
na Potrzeby Warsztatów Szkolnych

Adres budynku: Piaseczno, ul. Chyliczkowska 20B, dz. 8/7 obr 27

Nazwa inwestora: Starostwo Powiatowe w Piasecznie

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Łódź - Lublinek

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f=273,65 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=1527,0 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=903,05 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

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

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	2301,8

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	50,0	1150,9
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	1150,9

3. Dostępne nośniki energii

sieć ciepłownicza, energia elektryczna, energia odnawialna - energia słoneczna

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

warunki sieci ciepłowniczej, elektroenergetyczne

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	0,44	zł/kWh	

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	0,44	zł/kWh	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	zł/kWh	

6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Zasobnik cwu ogrzewany węzła cieplnego' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny o $wW=1,30$, typu Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW o sprawności wytwarzania $\eta W, g=0,98$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta W, d=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta W, s=0,85$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny, typu Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW o sprawności wytwarzania $\eta W, g=0,98$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta W, d=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta W, s=0,85$, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania $\eta W, g=0,96$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta W, d=0,80$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta W, s=1,00$.

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

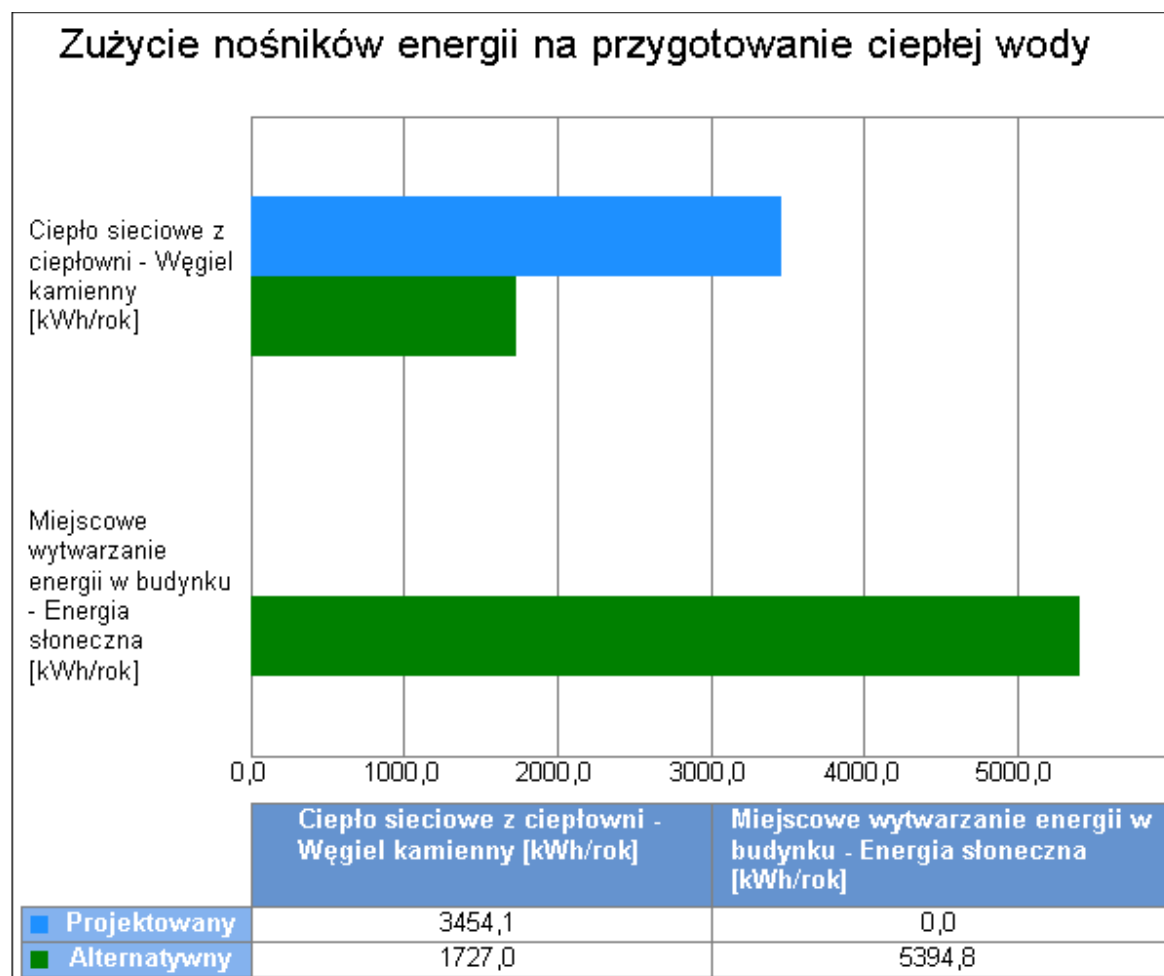
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W, tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K, W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	100,0	0,67	1,00	kWh/kWh	3454,1	3454,1	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

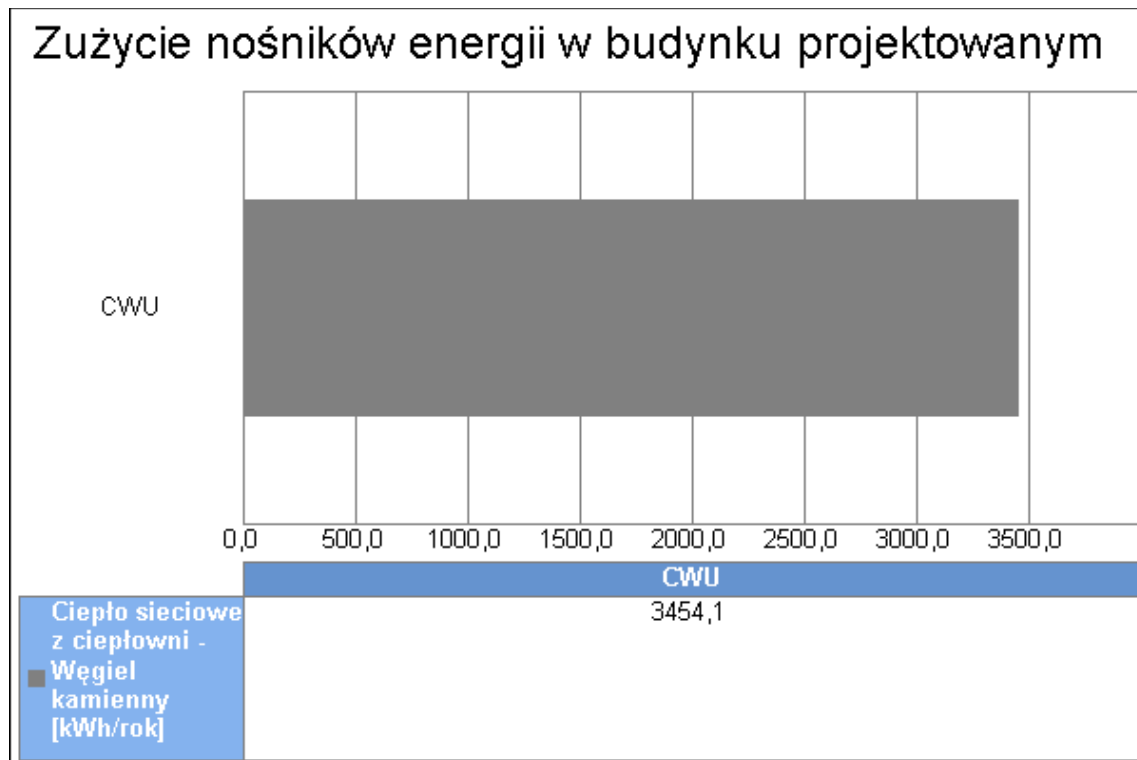
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W, tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K, W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	50,0	0,67	1,00	kWh/kWh	1727,0	1727,0	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	50,0	0,77	1,00	MJ/kg	1498,6	5394,8	kWh/rok

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

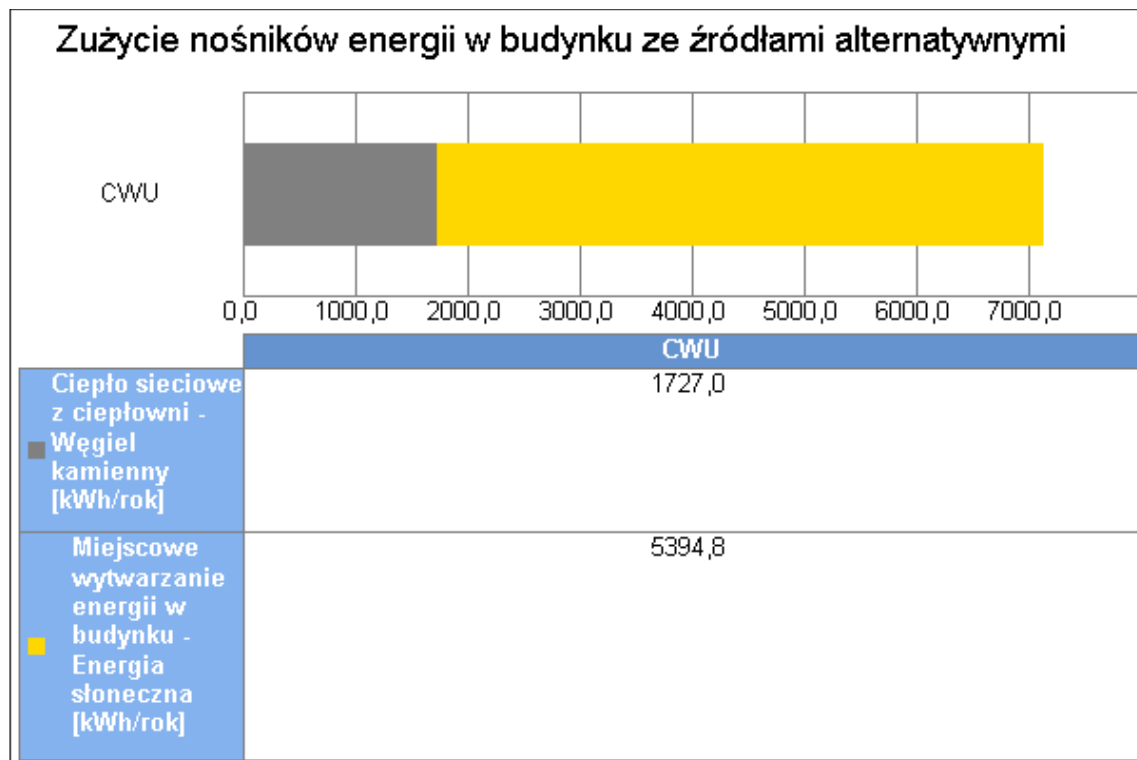


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

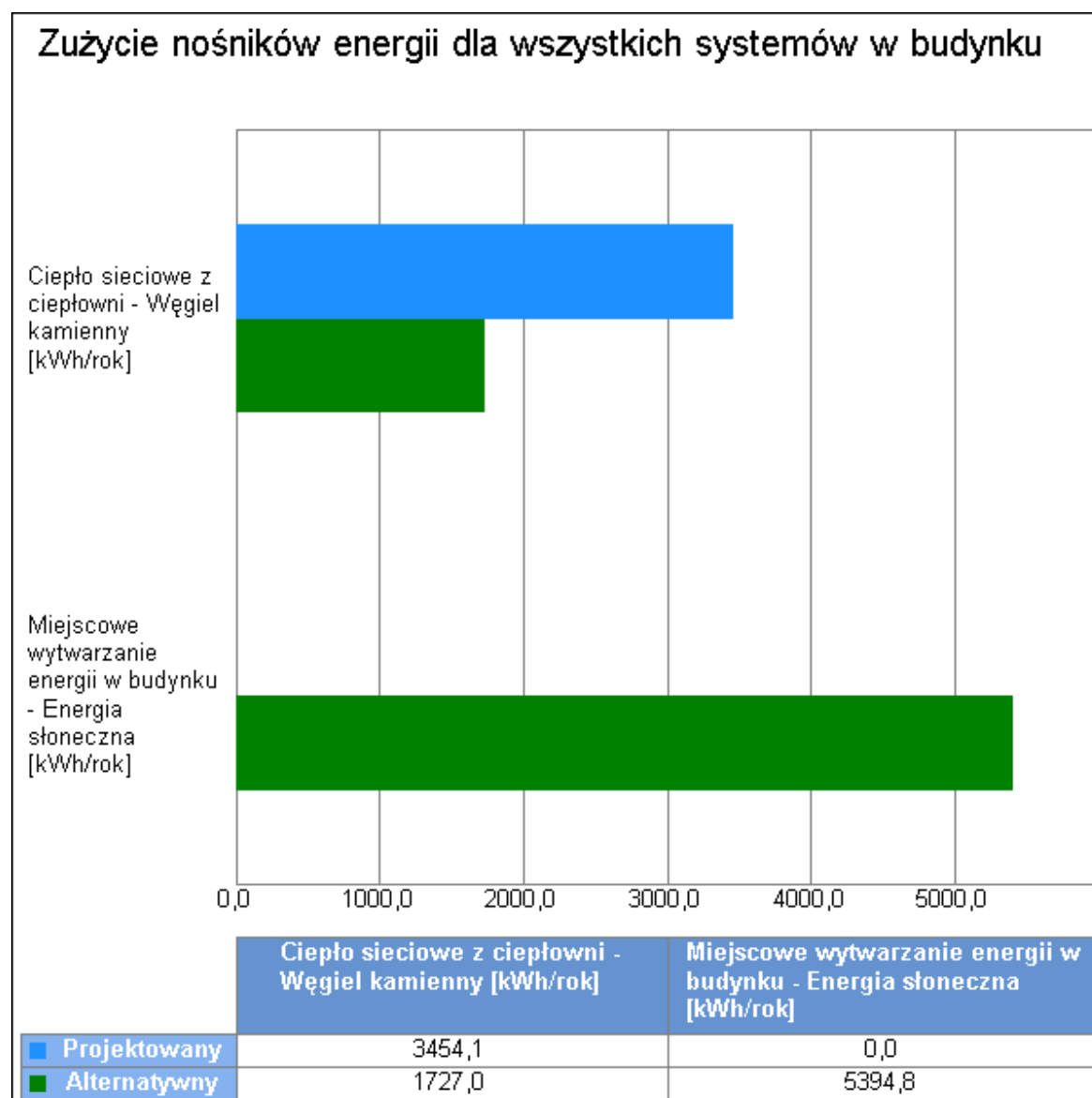
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



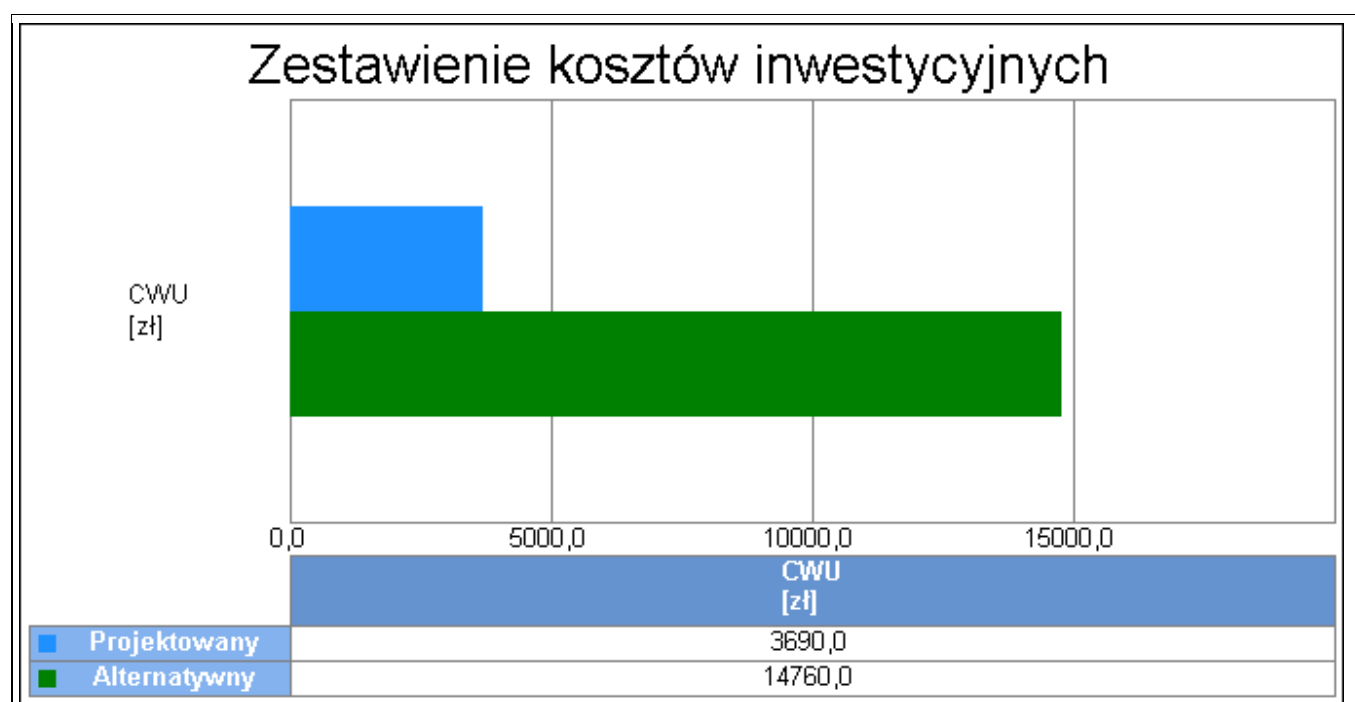
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



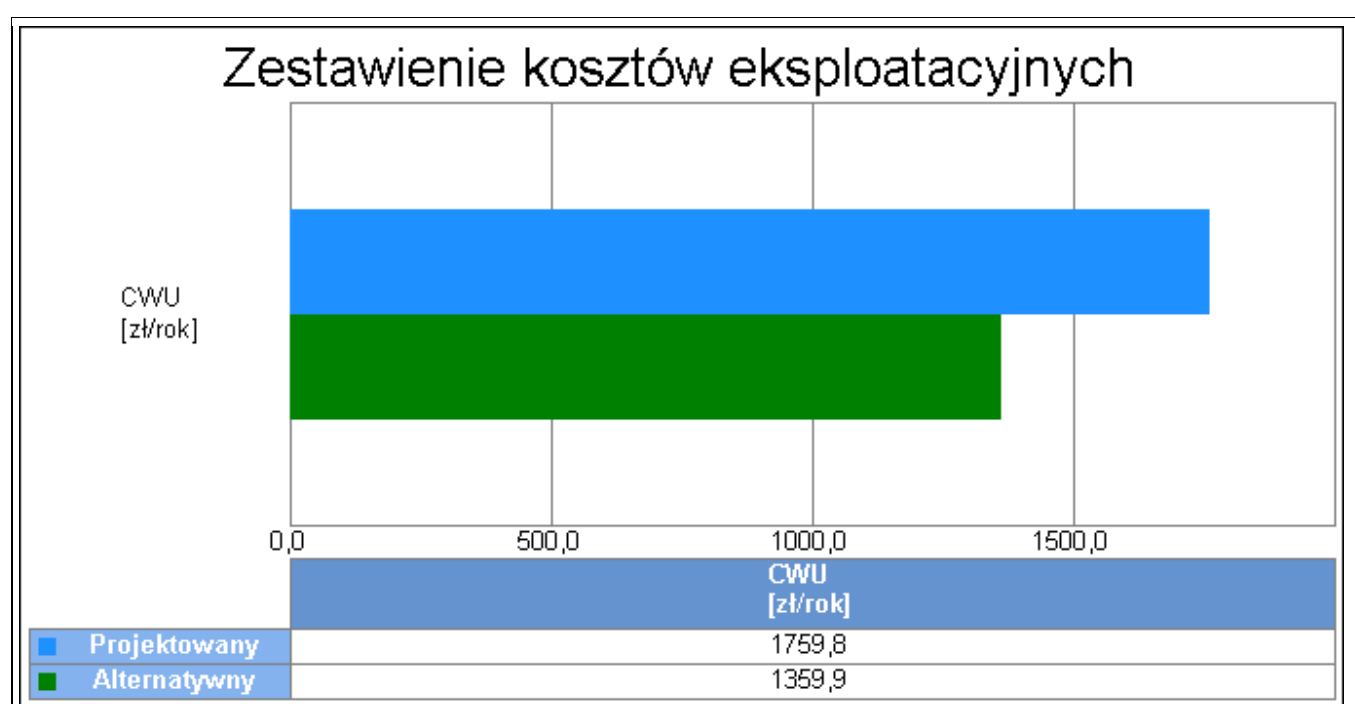
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

9. 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	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	3454,06	kWh/rok	1519,79	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	0,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	20,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	1759,79	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Zasobnik cwu.	1,0	3000,00	3690,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i} =$			zł	3690,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	1727,03	kWh/rok	759,89	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	5394,77	kWh/rok	0,00	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	0,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	50,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	1359,89	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Układ 3 szt. kolektorów słonecznego ze zbiornikiem buforowym	1,0	12000,00	14760,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i} =$			zł	14760,00	

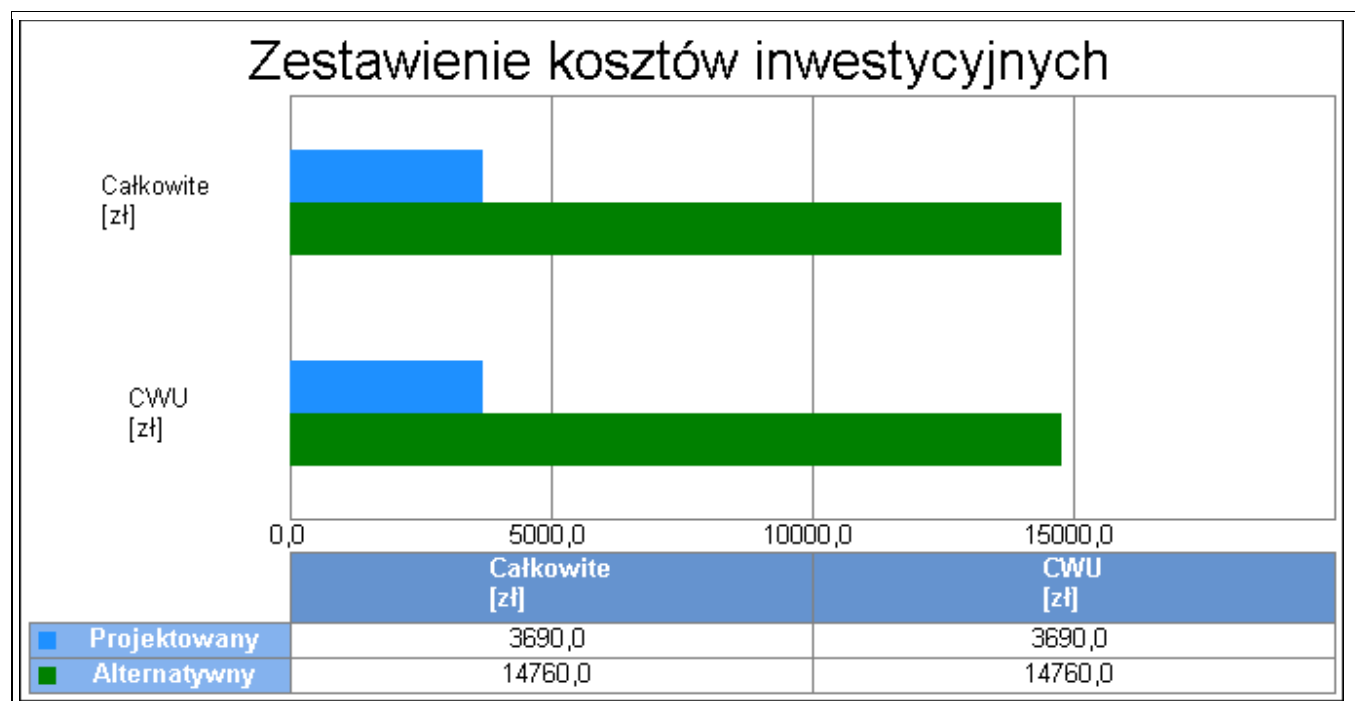


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

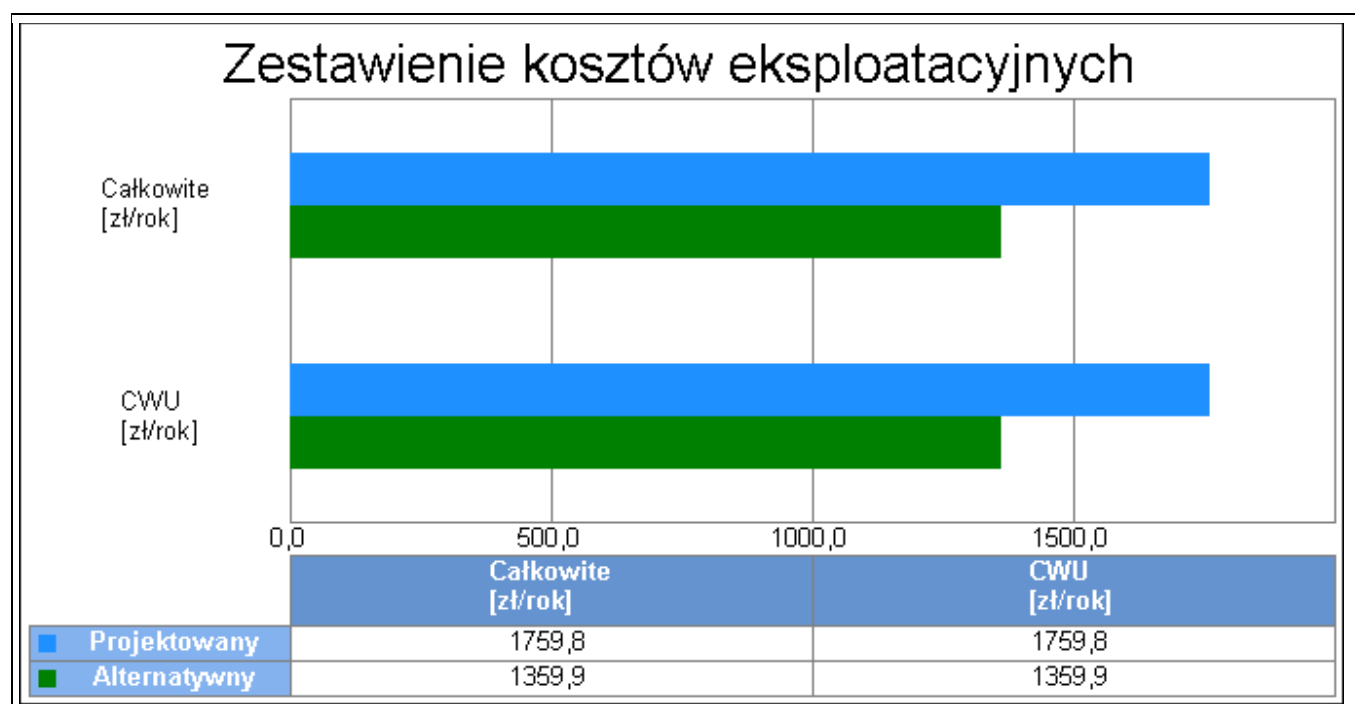


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

11.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	7174,69	7174,69
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0,00
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	8610,00	19520,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-126,71
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	26,22	26,22
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	31,46	71,33
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	0,00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

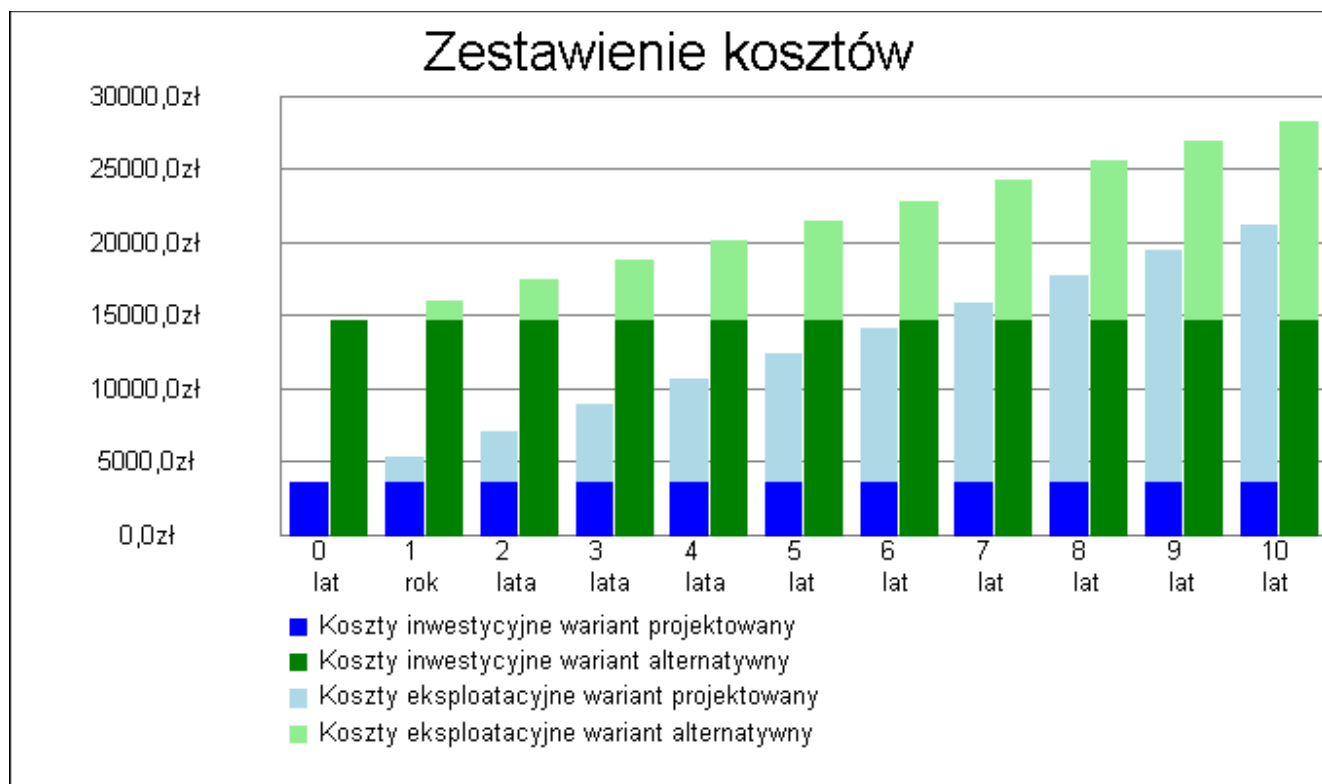
11.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1759,79	1359,89
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	22,72
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	3690,00	14760,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-300,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	6,43	4,97
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	13,48	53,94
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	399,89
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	27,68
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

11.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	...
System przygotowania ciepłej wody	nie	27,68

12. 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	3690,00	-	14760,00	-
1	3690,00	3519,57	14760,00	2719,79
2	3690,00	5279,36	14760,00	4079,68
3	3690,00	7039,15	14760,00	5439,57
4	3690,00	8798,93	14760,00	6799,47
5	3690,00	10558,72	14760,00	8159,36
6	3690,00	12318,51	14760,00	9519,25
7	3690,00	14078,30	14760,00	10879,15
8	3690,00	15838,08	14760,00	12239,04
9	3690,00	17597,87	14760,00	13598,93
10	3690,00	19357,66	14760,00	14958,83