

# Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Spis treści:

1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
2. Dostępne nośniki energii
3. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
4. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
7. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

## 1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

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

#### 1.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	50,0	4202,4
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	50,0	4202,4

#### 1.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	8404,8

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

#### 1.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	100,0	1204,4

#### 1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	100,0	1204,4

## 2. Dostępne nośniki energii

Działka ma dostęp do energii elektrycznej, gazowej, słonecznej oraz geotermalnej.

## 3. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o wH=1,10, typu Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania hH,g=0,94, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji hH,e=0,88, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu hH,d=0,96, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji hH,s=0,95 Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup> o mocy elektrycznej qel=0,5 W/m <sup>2</sup> , czasie działania tel = 2520 h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową Eel,pom = 18,9 kWh/rok., Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk o wH=0,00, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania hH,g=2,60,	...

		Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $hH,e=0,88$ , C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $hH,d=0,96$ , Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach $55/45^{\circ}\text{C}$ w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $hH,s=0,95$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania $12^{\circ}\text{C}$ w budynku o powierzchni $A_f$ do $250\text{ m}^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3\text{ W/m}^2$ , czasie działania $t_{el} = 5700\text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 147,06\text{ kWh/rok}$ .	
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=178,56\text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=90,00\text{ m}^3/\text{h}$ .	...
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym $100,00\%$ na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$ , typu Kotły niskotemperaturowe o mocy do $50\text{ kW}$ o sprawności wytwarzania $hW,g=0,83$ , Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $hW,d=0,60$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $hW,s=0,85$ Urządzenie pomocnicze Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni $A_f$ do $250\text{ m}^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,15\text{ W/m}^2$ , czasie działania $t_{el} = 8760\text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 13,14\text{ kWh/rok}$ .	...

#### 4. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

##### 4.1. 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).

$$K_{\text{SO}_2} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/20\text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{\text{NO}_x} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/40\text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{\text{CO}} = e_{\text{SO}_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{\text{CO}_2} = e_{\text{SO}_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{\text{PYŁ}} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/40\text{ mg/m}^3 = 0,50$$

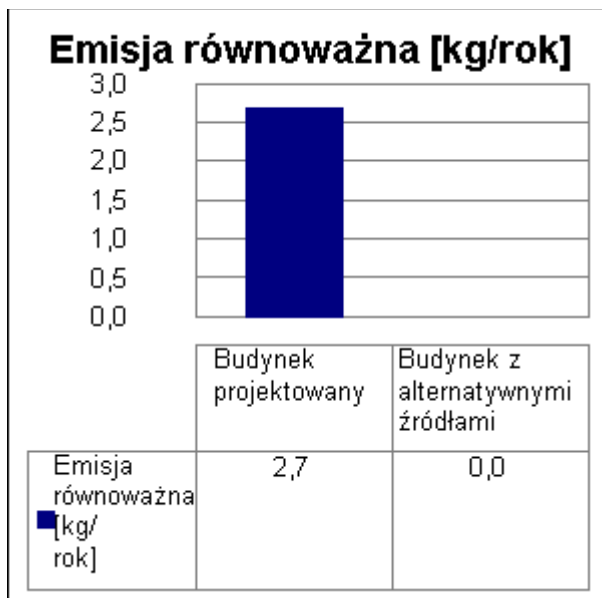
$$K_{\text{SADZA}} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/8\text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{\text{B-a-P}} = e_{\text{SO}_2}/e_t = 20/0,001\text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

#### 4.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	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]
SO <sub>2</sub>	1,00	1,629810	0,000000	1,629810	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	1,492370	0,000000	0,746185	0,000000
PYŁ	0,50	0,281311	0,000000	0,140656	0,000000
SADZA	2,50	0,000484	0,000000	0,001209	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000010	0,000000	0,193428	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>2,711288</b>	<b>0,000000</b>

#### 4.3. Wykres emisji równoważnej



#### 4.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 100,0% ( 2,71 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**

#### 5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

##### 5.1 Budynek projektowany

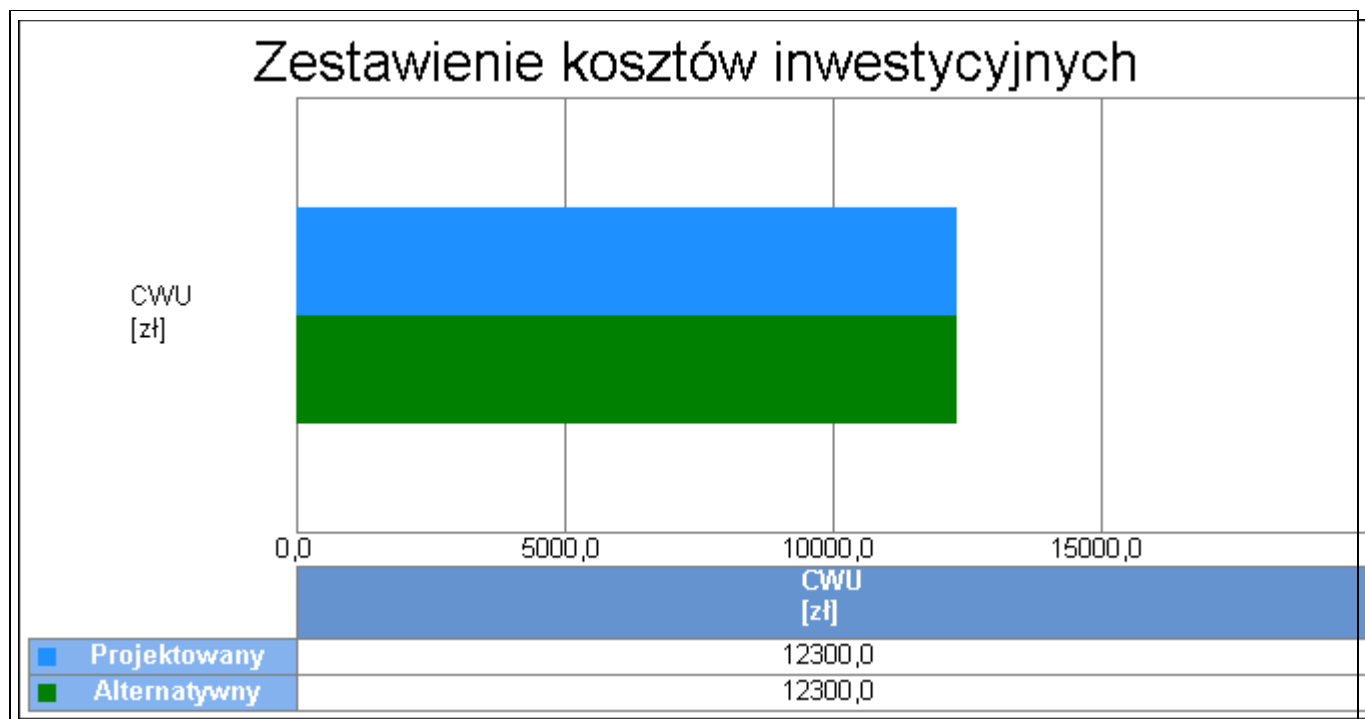
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,50	zł/kWh	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	3,60	zł/m <sup>3</sup>	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
4	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

## 5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

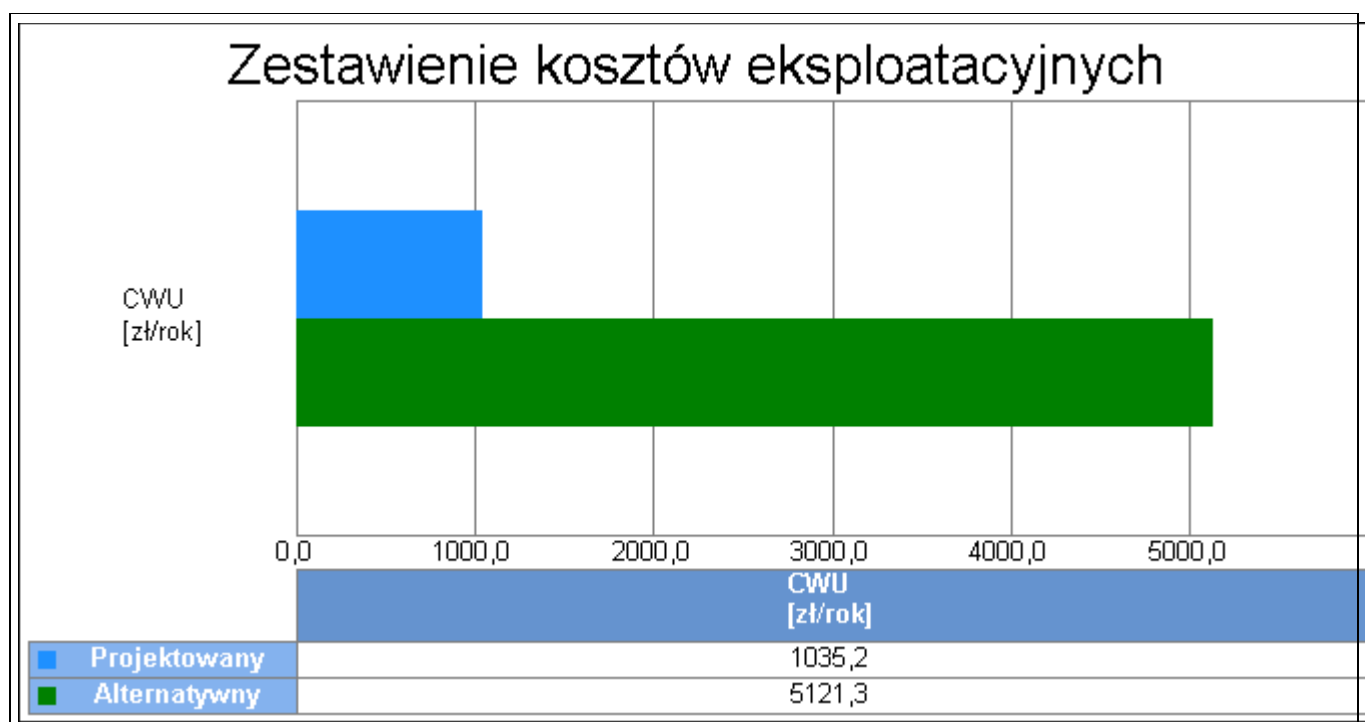
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	0,50	zł/kWh	

## 6. 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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	285,37	m³/rok	1027,35	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	13,14	kWh/rok	7,88	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0,00	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	0,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>1035,23</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna c.w.u.	1,0	10000,00	12300,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{W,I} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>12300,00</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia geotermalna	10242,55	kWh/rok	5121,28	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0,00	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	0,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>5121,28</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna c.w.u.	1,0	10000,00	12300,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{W,I} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>12300,00</b>	

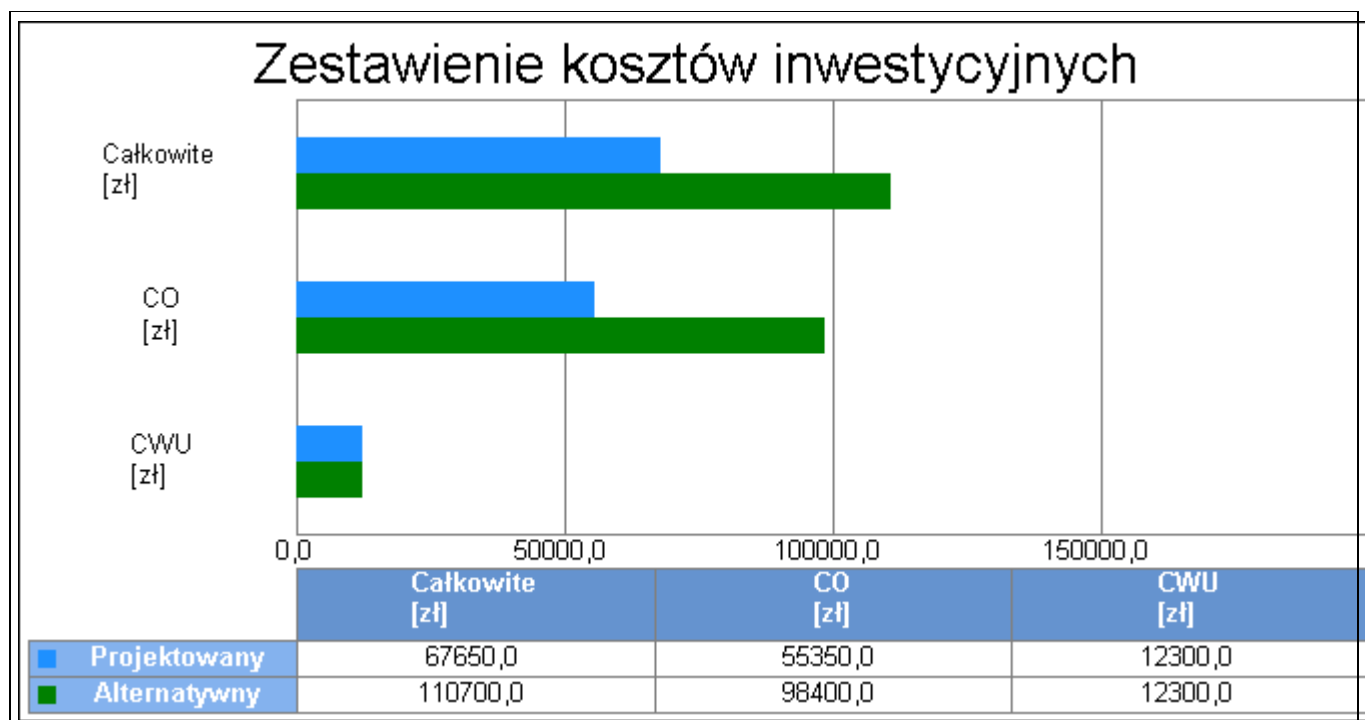


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

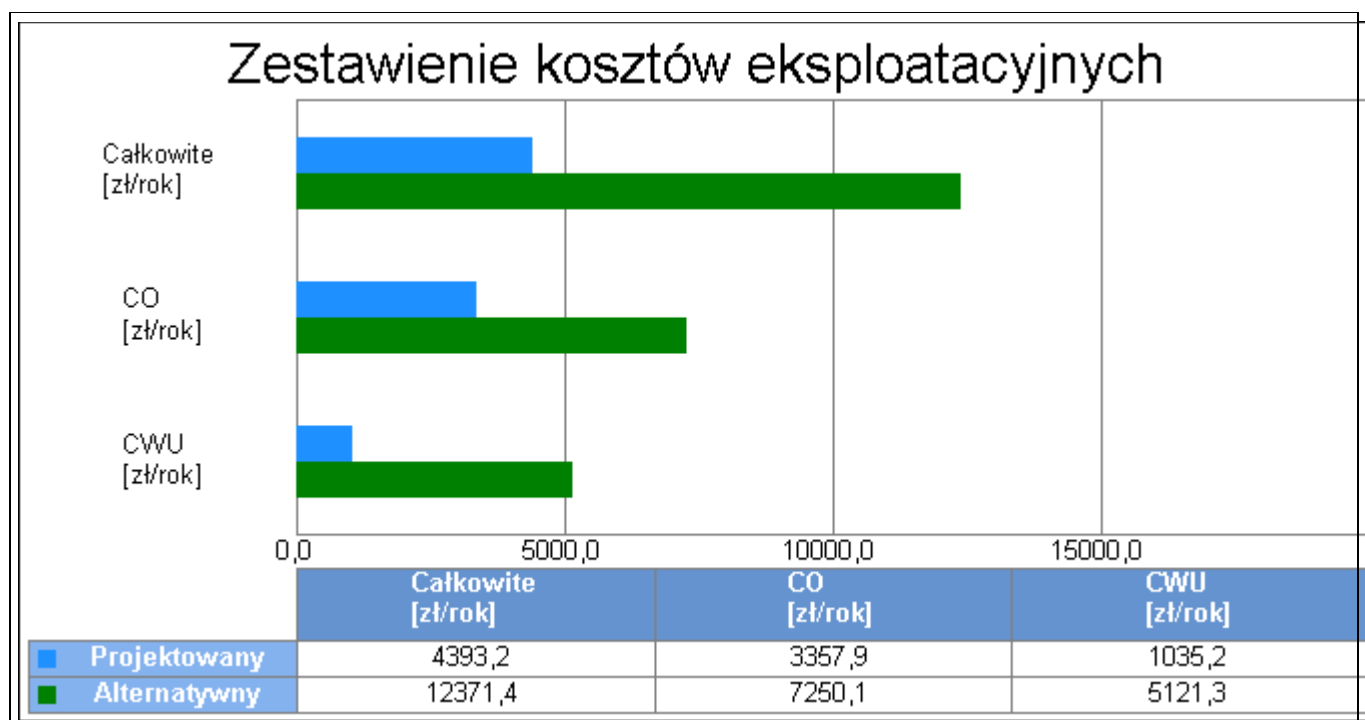


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

## 7. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

## 8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 8.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	3357,93	7250,08
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-115,91
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	55350,00	98400,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-77,78
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	20,99	45,31
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	345,94	615,00
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-3892,15
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-11,06
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 8.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	1035,23	5121,28
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-394,70
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	12300,00	12300,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	6,47	32,01
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	76,88	76,88
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	-4086,05
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0,00
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym</b>		

### 8.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-11,06
System przygotowania ciepłej wody	nie	0,00