

# Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Otwock, 2015-05-11

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
3. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
4. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
  
5. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
6. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

## 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Szkolno-oświatowe

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Warszawa - Okęcie

Powierzchnia zabudowy  $A_z=262,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=243,50 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=243,50 \text{ m}^2$

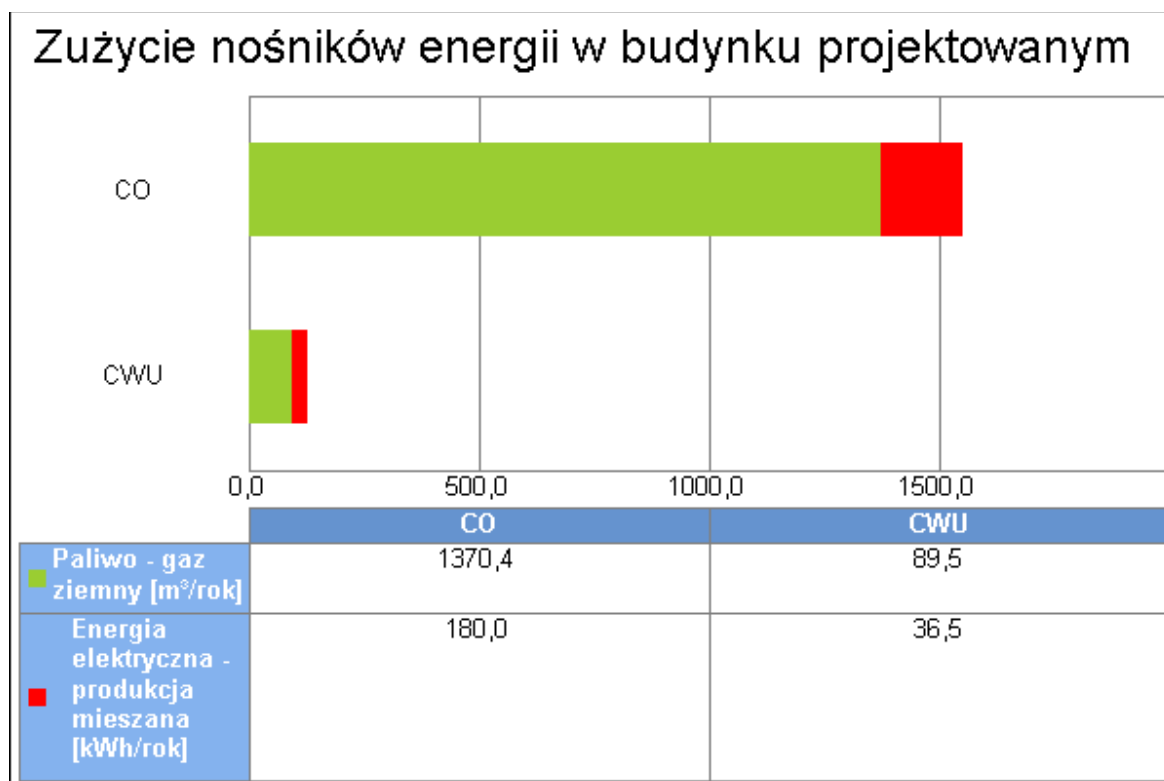
Kubatura ogrzewana budynku  $V=1130,00 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

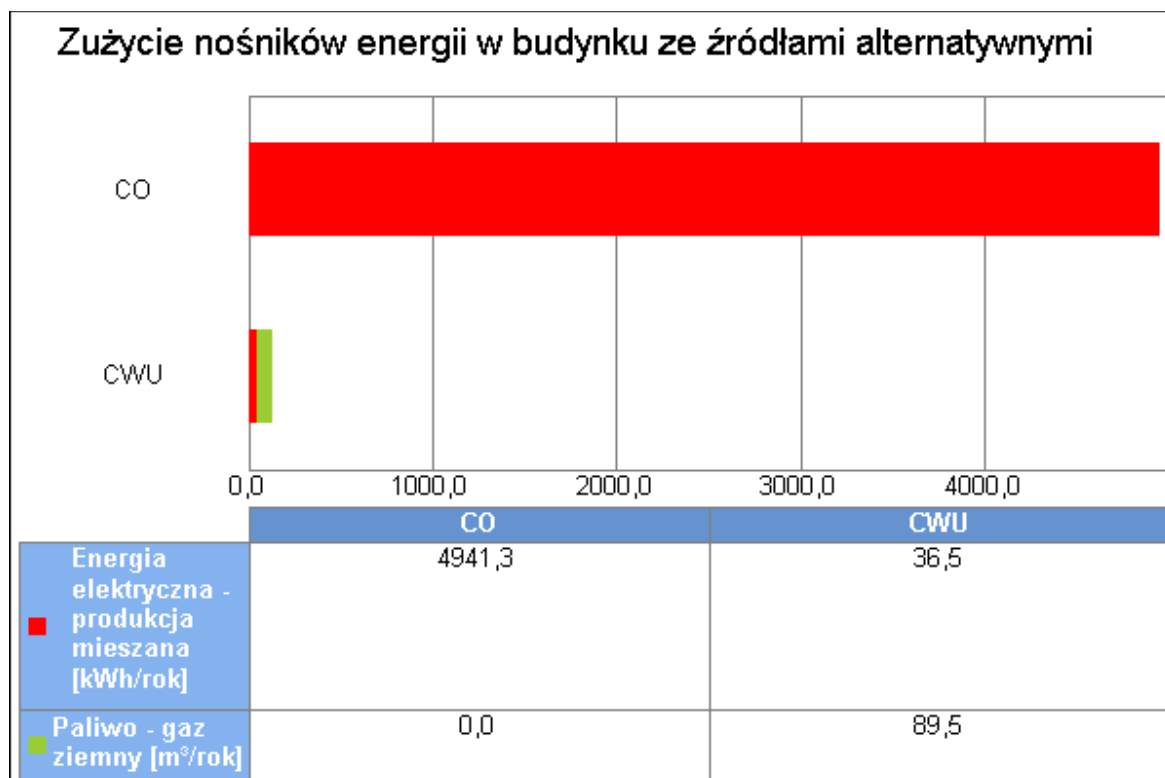
## 2. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o wH=1,10, typu Kotle gazowe kondensacyjne do 50kW (55/45°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,97$ , Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,98$ , C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,97$ , Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C wewnątrz osłony termicznej budynku o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,97$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Energia elektryczna - system PV, typu Pompy ciepła powietrze/woda w nowych budynkach o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=2,70$ , Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,98$ , C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,97$ , Brak zasobnika buforowego o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ .
2	System wentylacji	TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna'	TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna'
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o wW=1,10, typu Kotle gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,88$ , Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja z cyrkulacją i pełną izolacją przewodów o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$ , Brak zasobnika o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ .	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Energia elektryczna - system PV, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat) o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,98$ , Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja z cyrkulacją i zaizolowanymi przewodami bez pionów o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$ , Brak zasobnika o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ .

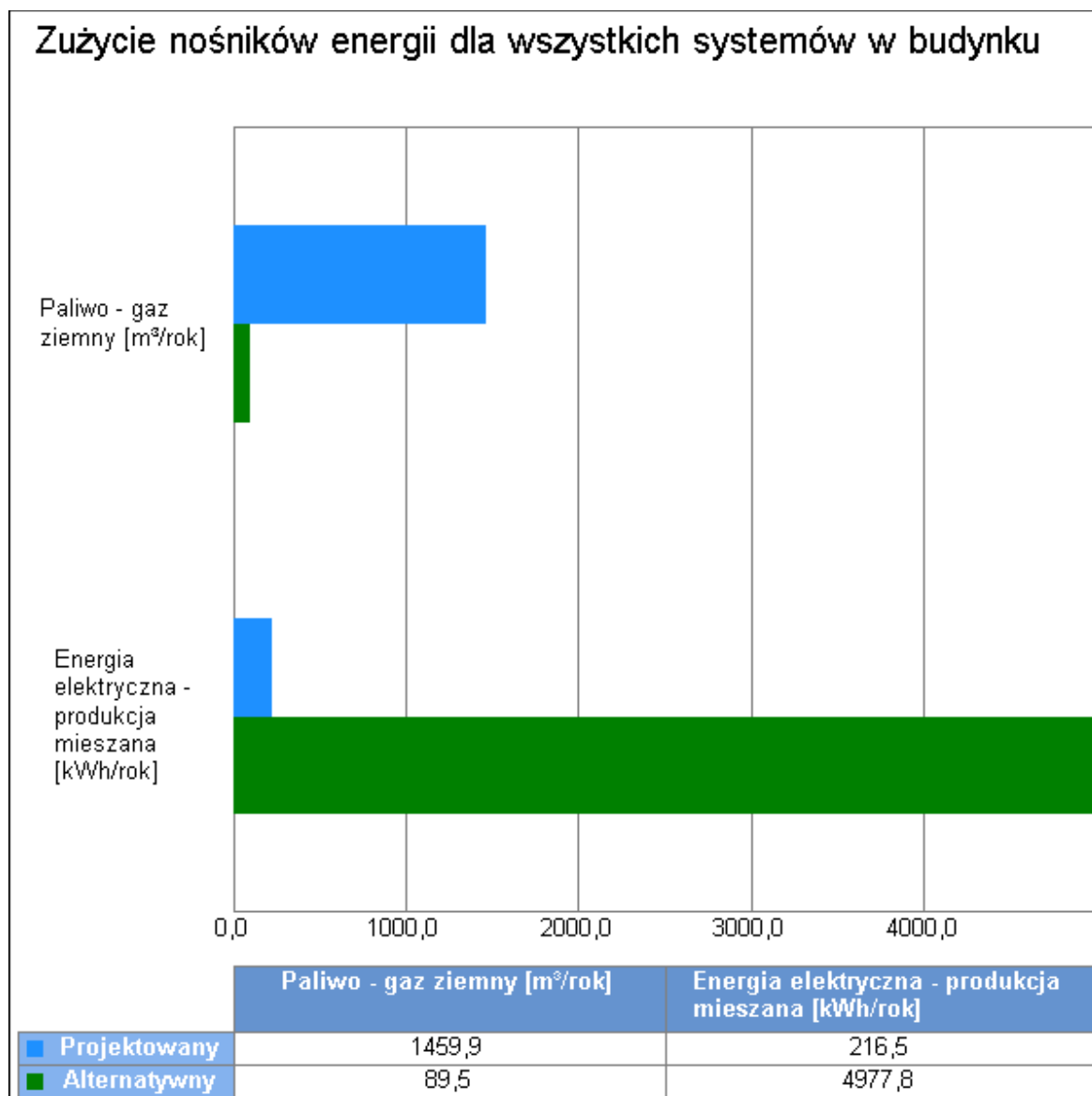
### 3. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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

#### 4. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

##### 4.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	1,6380	2,1681	0,6175	2871,459 5	0,2906	0,0005	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,3322	0,1985	0,0574	212,2665	0,0561	0,0001	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	1,9702	2,3666	0,6749	3083,726 0	0,3466	0,0006	0,0000

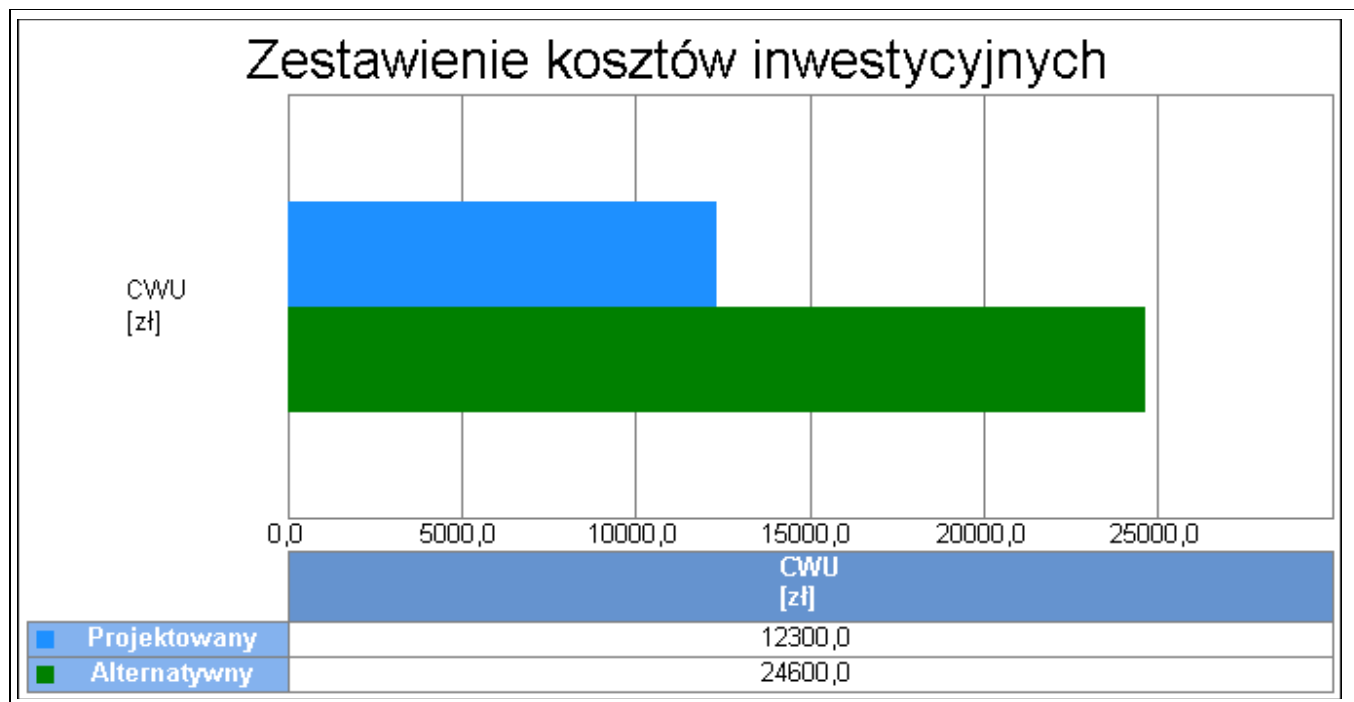
##### 4.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	44,9654	11,3649	3,4095	4941,252 7	7,4119	0,0133	0,0003
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,3322	0,1985	0,0574	212,2665	0,0561	0,0001	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	45,2975	11,5634	3,4669	5153,519 2	7,4680	0,0134	0,0003

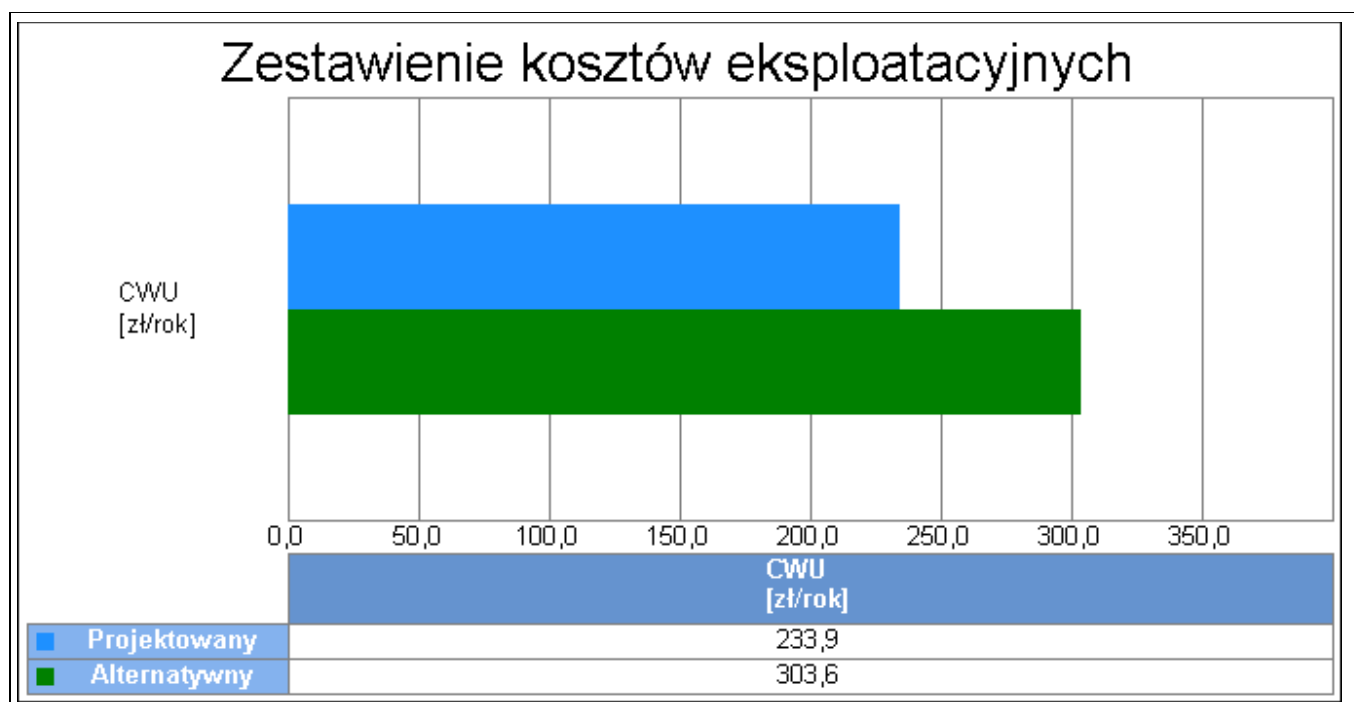


## 5. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

<b>Budynek projektowany</b>					
Dodatkowe informacje: ...					
<b>Koszty eksploatacyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	89.49	m <sup>3</sup> /rok	215.68	
2	Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa	36.50	kWh/rok	18.25	
Oplaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	0.00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0.00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>233.93</b>	
<b>Koszty inwestycyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	CWU	1.0	10000.00	12300.00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne K<sub>w,I</sub>=</b>			<b>zł</b>	<b>12300.00</b>	
<b>Budynek z alternatywnymi źródłami energii</b>					
Dodatkowe informacje: ...					
<b>Koszty eksploatacyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Paliwo - gaz ziemny	89.49	m <sup>3</sup> /rok	215.68	
2	Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa	36.50	kWh/rok	87.97	
Oplaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	0.00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0.00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>303.65</b>	
<b>Koszty inwestycyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1.0	20000.00	24600.00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne K<sub>w,I</sub>=</b>			<b>zł</b>	<b>24600.00</b>	

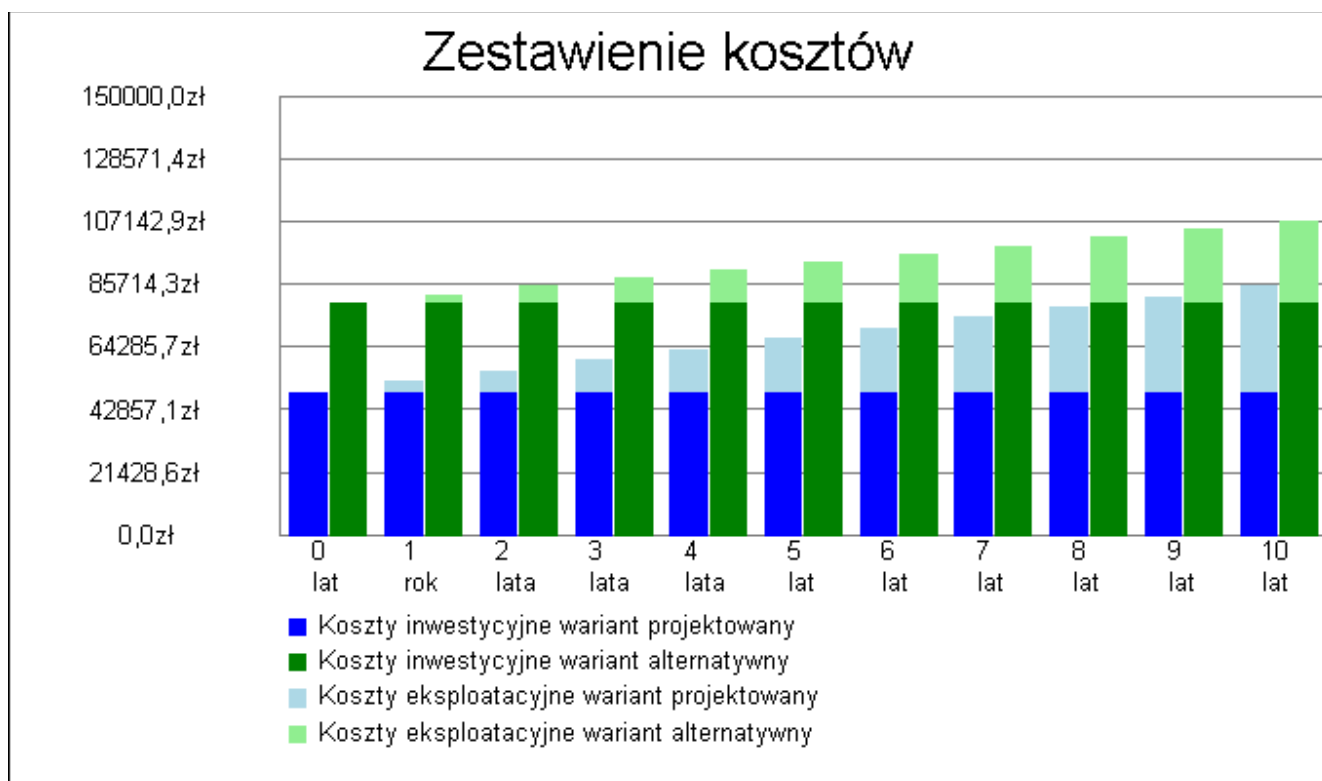


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody



Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

6. 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	49200.00	-	79950.00	-
1	49200.00	7301.17	79950.00	5548.54
2	49200.00	10951.76	79950.00	8322.82
3	49200.00	14602.35	79950.00	11097.09
4	49200.00	18252.94	79950.00	13871.36
5	49200.00	21903.52	79950.00	16645.63
6	49200.00	25554.11	79950.00	19419.91
7	49200.00	29204.70	79950.00	22194.18
8	49200.00	32855.29	79950.00	24968.45
9	49200.00	36505.87	79950.00	27742.72
10	49200.00	40156.46	79950.00	30516.99