



Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: WSPOMAGANIE ŹRÓDŁA CIEPŁA PRZEZ POMPEŃ CIEPŁA POWIETRZE WODA NA
CWU w OKRESIE LETNIM.

WARSZAWA, 27.09.2024

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 20,00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY - BUDYNEK B

Adres budynku: Warszawa, Wrocławska dz. nr ew. 3/24 obr. 6-08-05

Nazwa inwestora: Spółdzielnia Mieszkaniowa Wola

Adres inwestora: Warszawa, ul. Powstańców Śląskich 104 lok. 227

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Warszawa - Okęcie

Powierzchnia zabudowy $A_z=797,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f=6755,59 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=2813,75 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=17885,86 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=16785,87 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	82,8	37282,4
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	17,2	7754,5

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	QH,nd [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	45036,8

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	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	171827,2

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	QW,nd [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	80,0	137461,8
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,0	34365,4

3. Dostępne nośniki energii

ENERGIA ELEKTRYCZNA, CIEPŁO SYSTEMOWE

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

WODOCIĄG, ENERGIA ELEKTRYCZNA

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0,56	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna	0,50	zł/kWh	

	systemowa - Energia elektryczna		
--	---------------------------------	--	--

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	0,56	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY	WSPOMAGANIE ŹRÓDŁA CIEPŁA PRZEZ POMPE CIEPŁA POWIETRZE WODA NA CWU w OKRESIE LETNIM.
2	System ogrzewania	<p>TAK, Źródło 'zasilanie grzejników z węzła ciepłego' o udziale procentowym 40,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny o $wH=0,67$, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,98$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,93$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m² o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3$ W/m², czasie działania $t_{el} = 5700$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 277,02$ kWh/rok., Źródło 'zasilanie grzejników z sieci energetycznej' o udziale procentowym 60,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH=3,00$, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,91$, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominiek) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$, Źródło 'węzeł ciepły' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny o $wH=0,67$, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. PI... o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,93$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,99$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,90$, C.o. z lokal. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,90$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$, .</p>

		ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ² o mocy elektrycznej q _{el} =0,15 W/m ² , czasie działania tel = 4700 h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową E _{el,pom} = 380,7 kWh/rok.	
3	System wentylacji	TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna o strumieniach powietrza V _{ve1} =3224,63 m ³ /h, V _{ve2} =195,24 m ³ /h.	TAK; wentylacja mechaniczna wywiewna o strumieniach powietrza V _{ve1} =3224,63 m ³ /h, V _{ve2} =195,24 m ³ /h.
4	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'węzeł cieplny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny o w _W =0,91, typu Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW o sprawności wytwarzania η _{W,g} =0,91, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesylu η _{W,d} =0,80, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji η _{W,s} =1,00 Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ² o mocy elektrycznej q _{el} =0,04 W/m ² , czasie działania tel = 1500 h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową E _{el,pom} = 92,3466000000002 kWh/rok. Urządzenie pomocnicze Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ² o mocy elektrycznej q _{el} =0,04 W/m ² , czasie działania tel = 7300 h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową E _{el,pom} = 449,42012 kWh/rok., Źródło 'węzeł cieplny' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny o w _W =0,67, typu Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW o sprawności wytwarzania η _{W,g} =0,98, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesylu η _{W,d} =0,50, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji η _{W,s} =1,00 Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ² o mocy elektrycznej q _{el} =0,2 W/m ² , czasie działania tel = 580 h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową E _{el,pom} = 721,0084400000001 kWh/rok. Urządzenie pomocnicze Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w	TAK, Źródło o udziale procentowym 80,00 % na paliwo ..., typu ... o sprawności wytwarzania η _{W,g} =..., ... o sprawności przesylu η _{W,d} =..., ... o sprawności akumulacji η _{W,s} =..., Źródło o udziale procentowym 20,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania η _{W,g} =2,60, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesylu η _{W,d} =0,50, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji η _{W,s} =0,85.

		budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m^2 o mocy elektrycznej $q_{el}=0,04$ W/m^2 , czasie działania $t_{el} = 5840$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 1451,961824$ kWh/rok.	
--	--	--	--

7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

7.1. Budynek projektowany

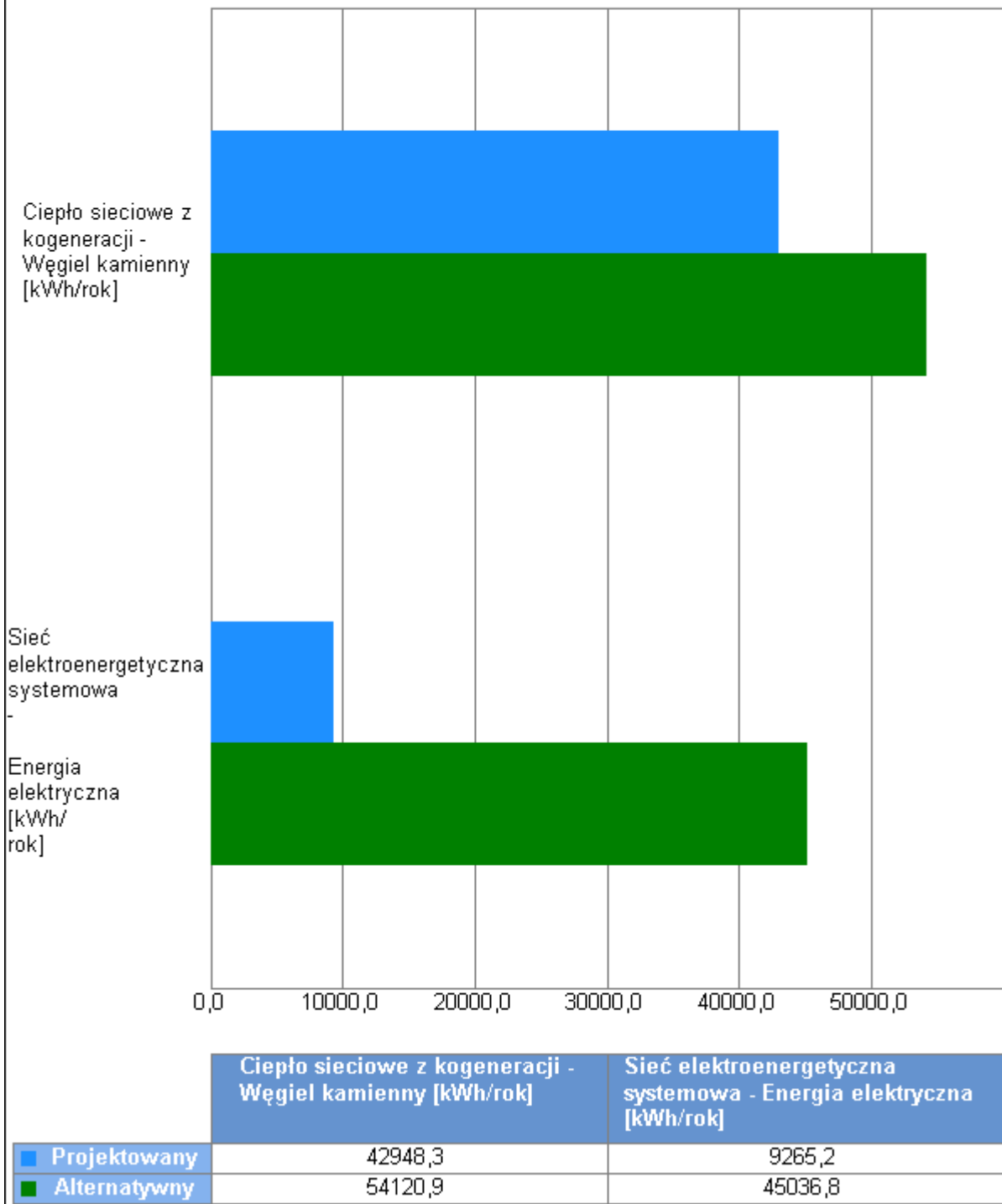
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	82,8	0,87	1,00	kWh/kWh	42948,3	42948,3	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	657,7	657,7	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	17,2	0,90	1,00	kWh/kWh	8607,5	8607,5	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	0,83	1,00	kWh/kWh	54120,9	54120,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	45036,8	45036,8	kWh/rok

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

Zużycie nośników energii na ogrzewanie i wentylację



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

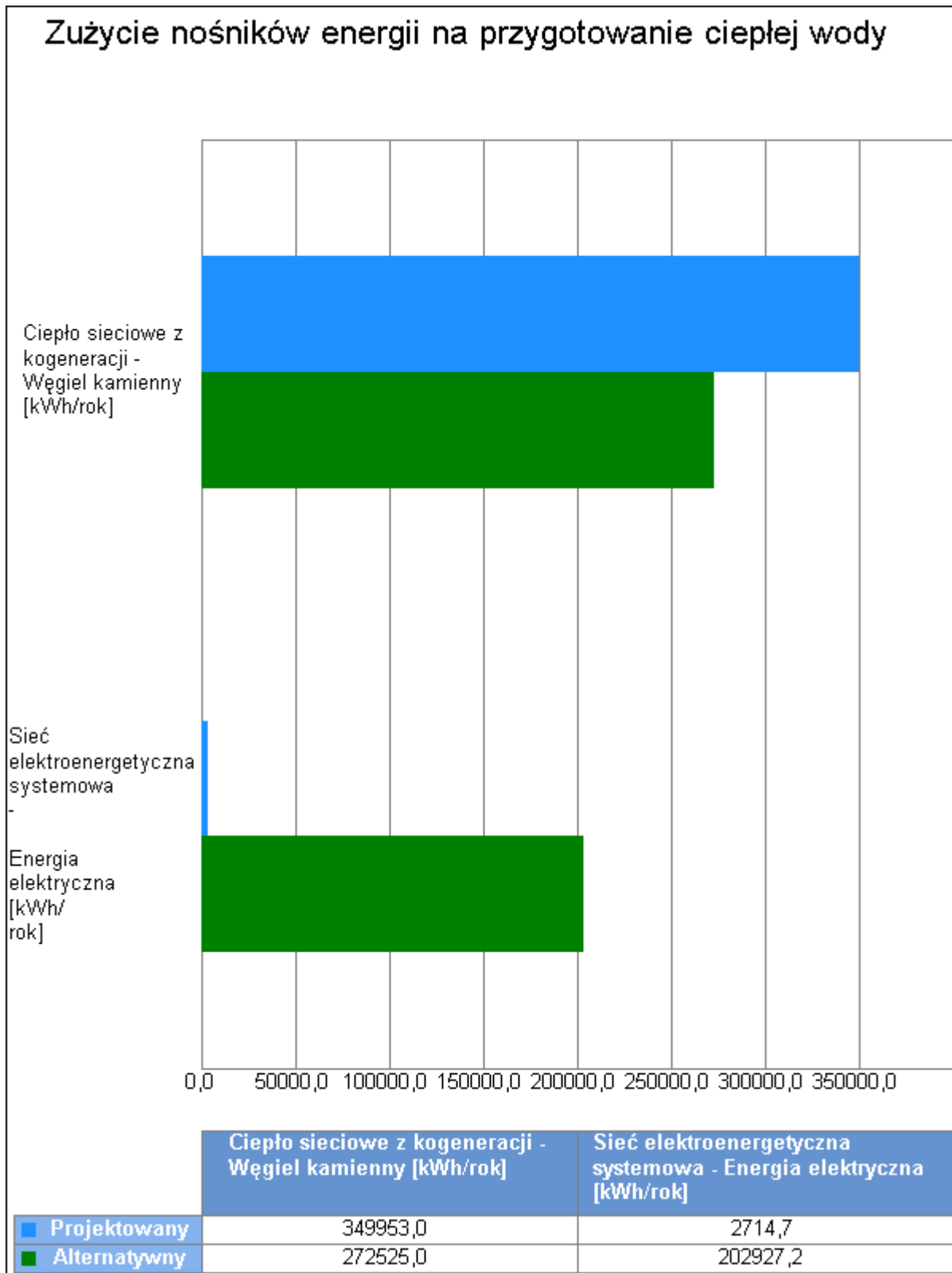
8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	100,0	0,49	1,00	kWh/kWh	349953,0	349953,0	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	2714,7	2714,7	kWh/rok

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

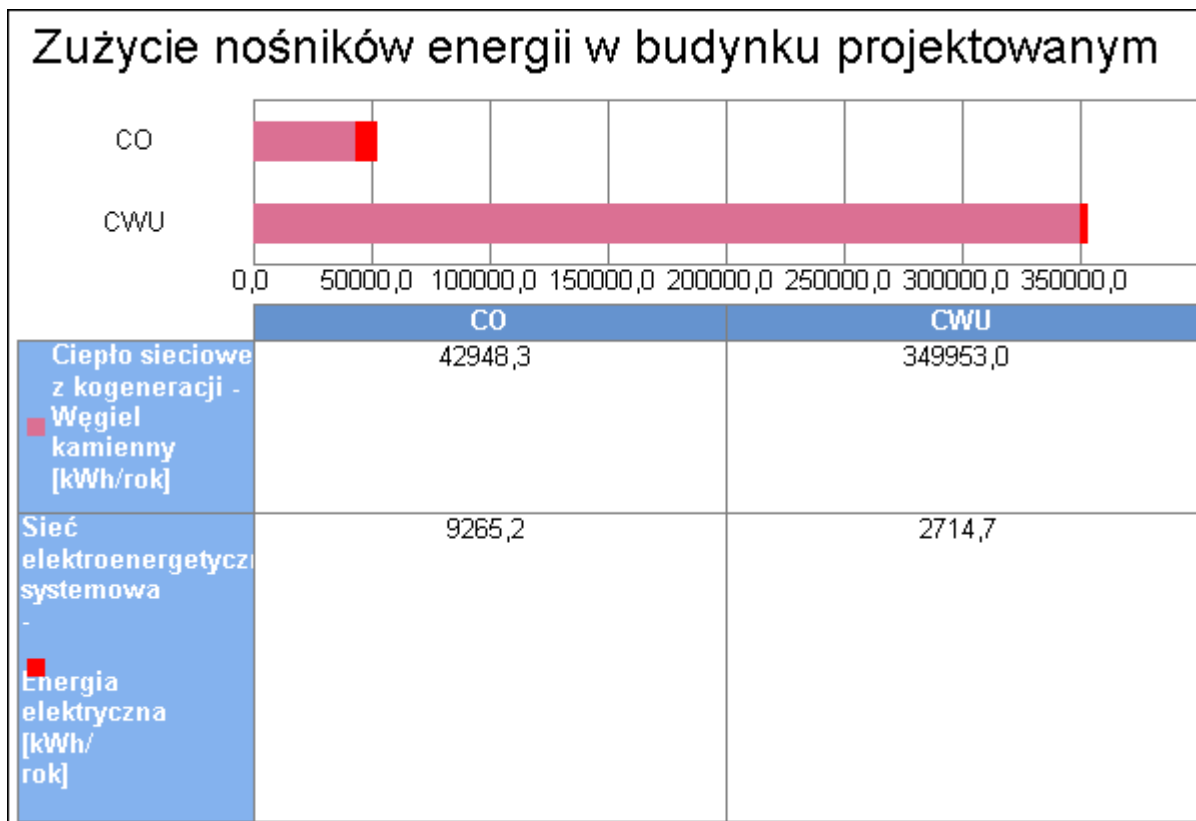
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	80,0	0,50	1,00	kWh/kWh	272525,0	272525,0	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	171827,2	171827,2	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,0	1,10	1,00	kWh/kWh	31100,0	31100,0	kWh/rok

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

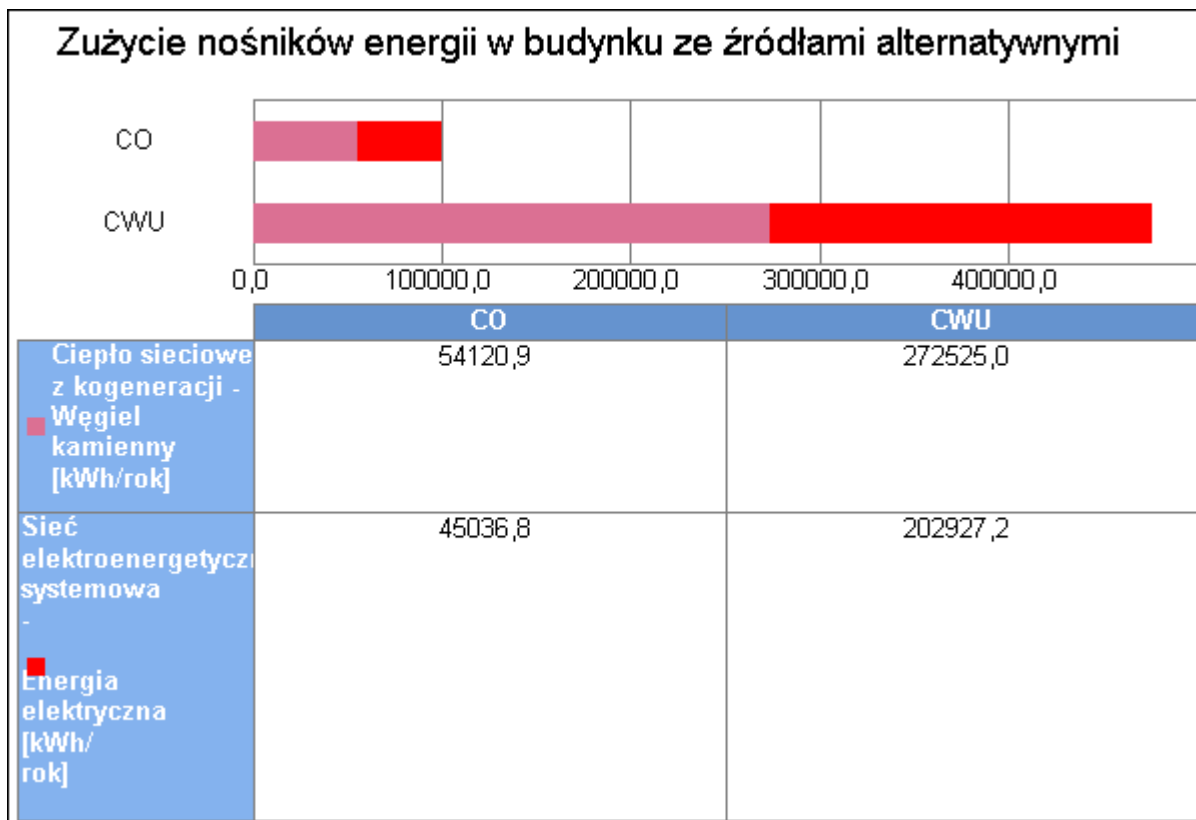


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

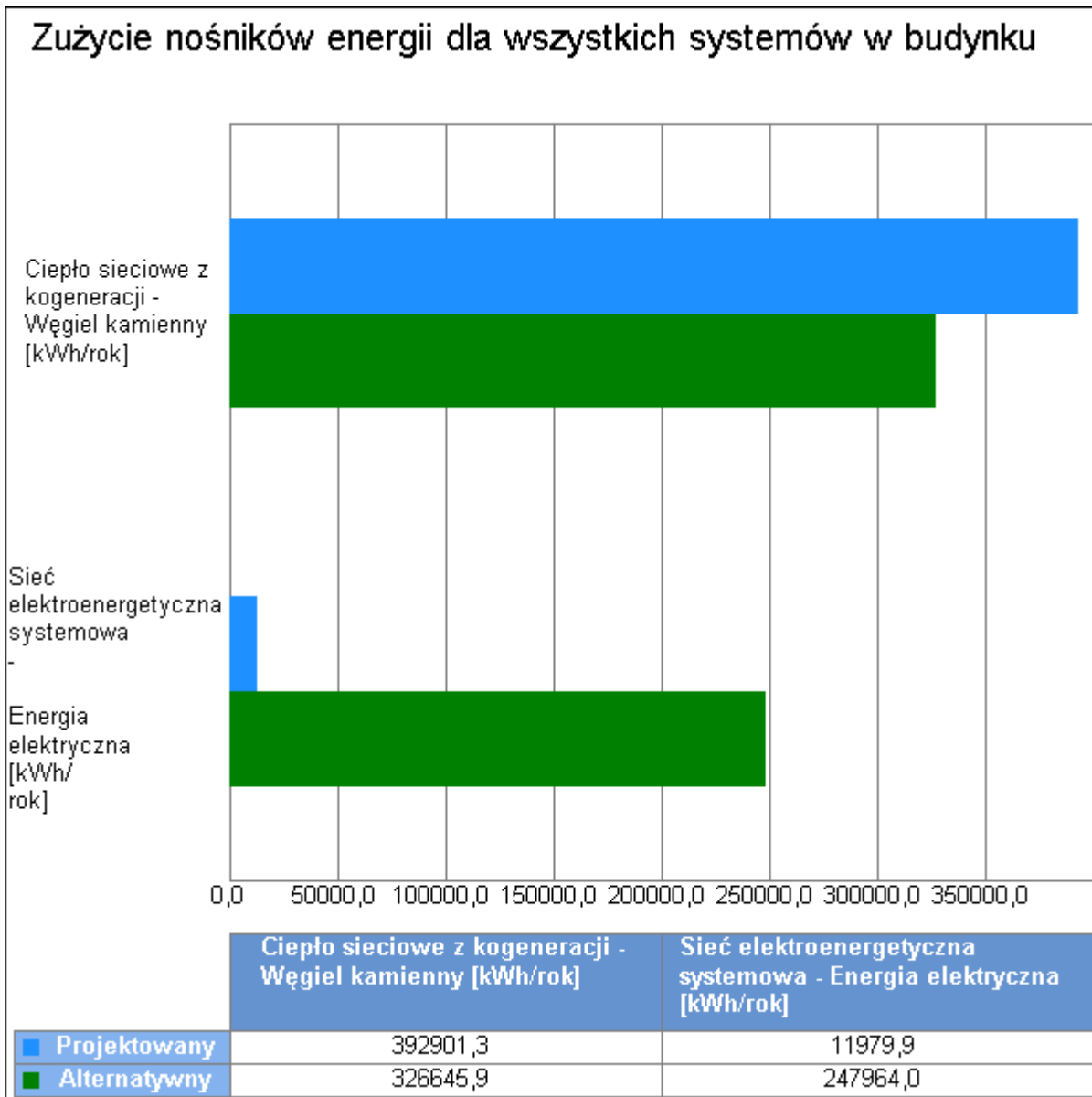
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



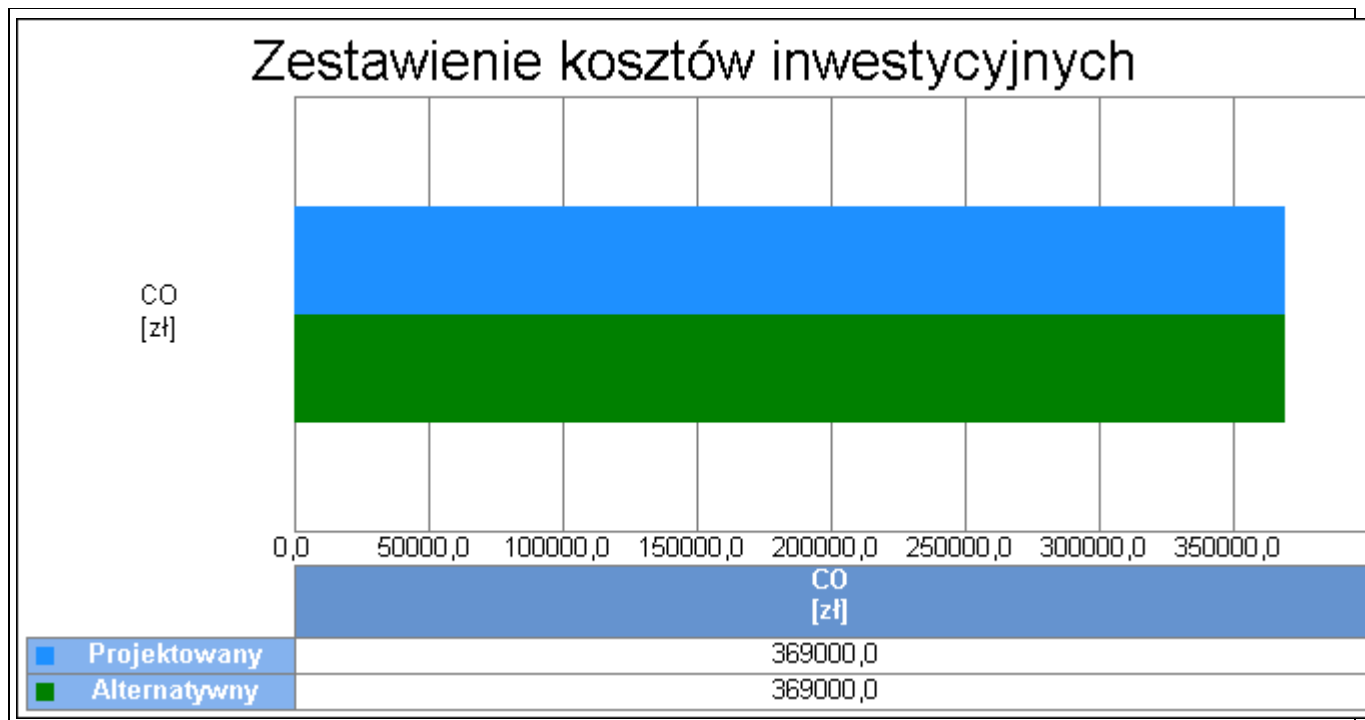
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



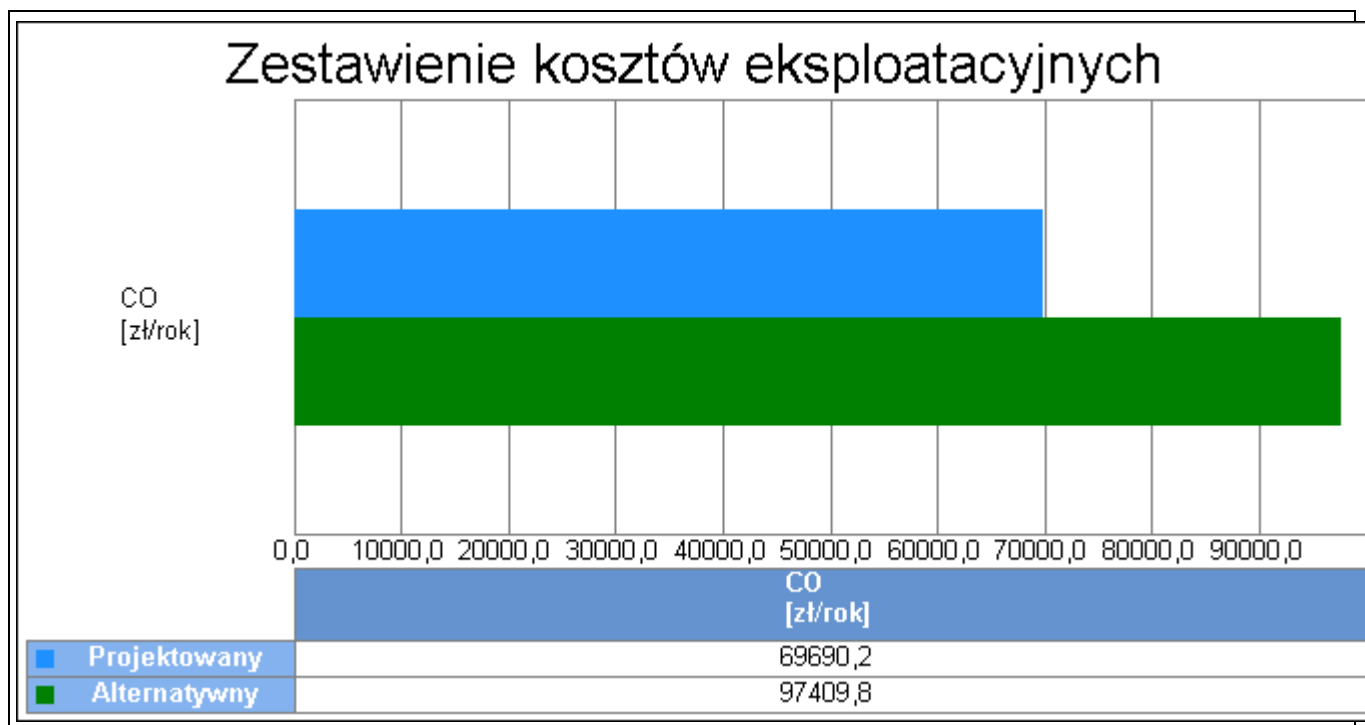
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

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

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	42948,31	kWh/rok	24051,06	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	657,72	kWh/rok	394,63	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	8607,46	kWh/rok	5164,47	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	340,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	3000,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	69690,16	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Węzeł ciepły 3 funkcyjny o mocy 1100kW	1,0	300000,00	369000,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	369000,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	54120,89	kWh/rok	30307,70	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	45036,83	kWh/rok	27022,10	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	340,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	3000,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	97409,80	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Węzeł ciepły 3 funkcyjny o mocy 1100kW	1,0	300000,00	369000,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	369000,00	



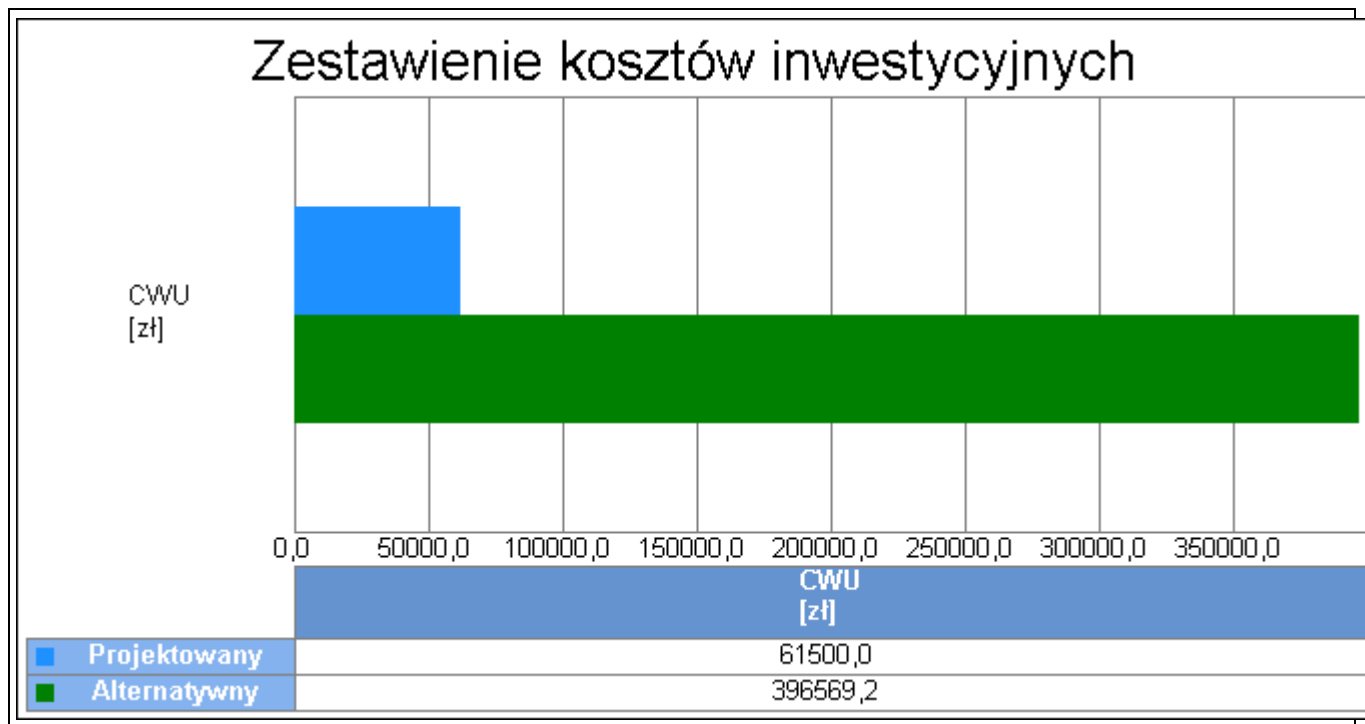
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



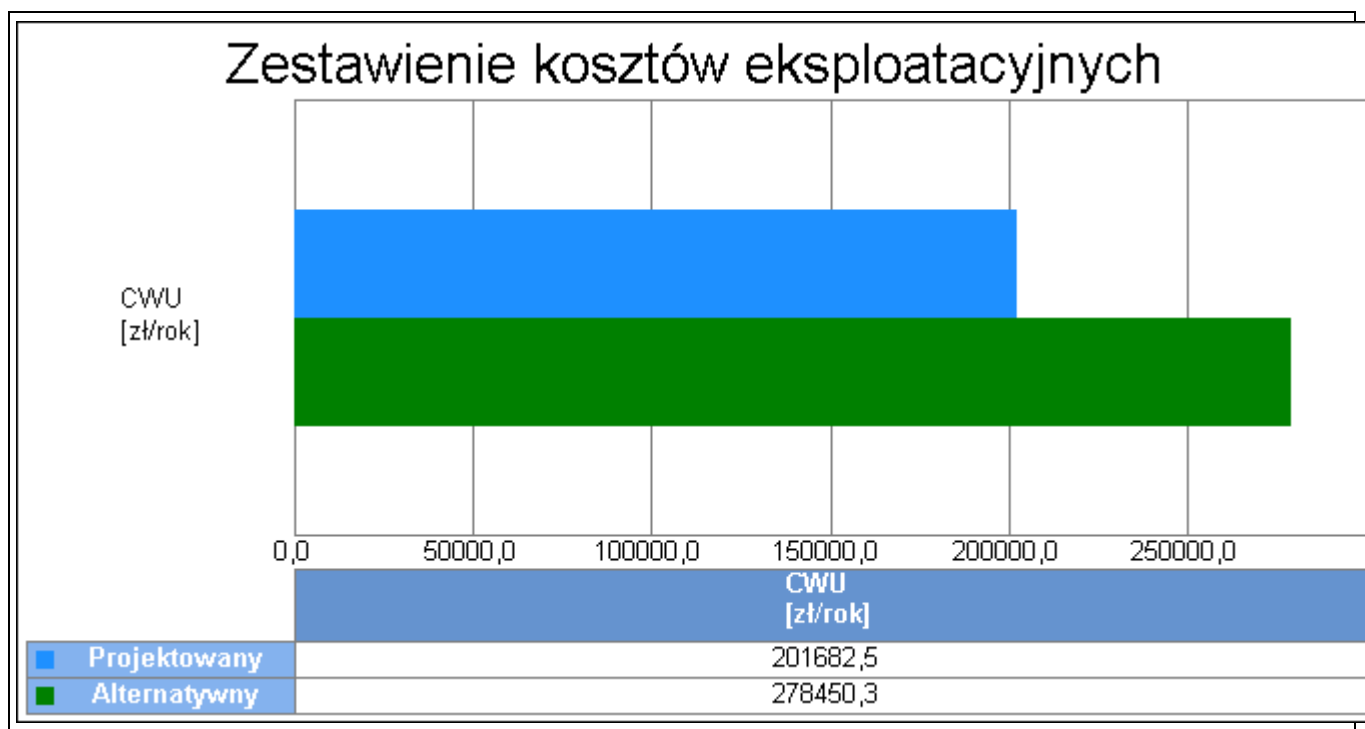
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

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

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	349953,01	kWh/rok	195973,68	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2714,74	kWh/rok	1628,84	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	340,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	201682,53	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	moduł cwu do węzła cieplnego o mocy 336kW	1,0	50000,00	61500,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$			zł	61500,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	272524,99	kWh/rok	152613,99	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	171827,24	kWh/rok	103096,35	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	31099,95	kWh/rok	18659,97	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	340,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	278450,31	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	moduł cwu do węzła cieplnego o mocy 269kW	1,0	40000,00	49200,00	
2	pompa ciepła HPA-O-13	6,0	40900,00	301842,00	
3	zbiornik na ciepłą wodę użytkową o poj. 750litrów	3,0	12338,00	45527,22	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$			zł	396569,22	

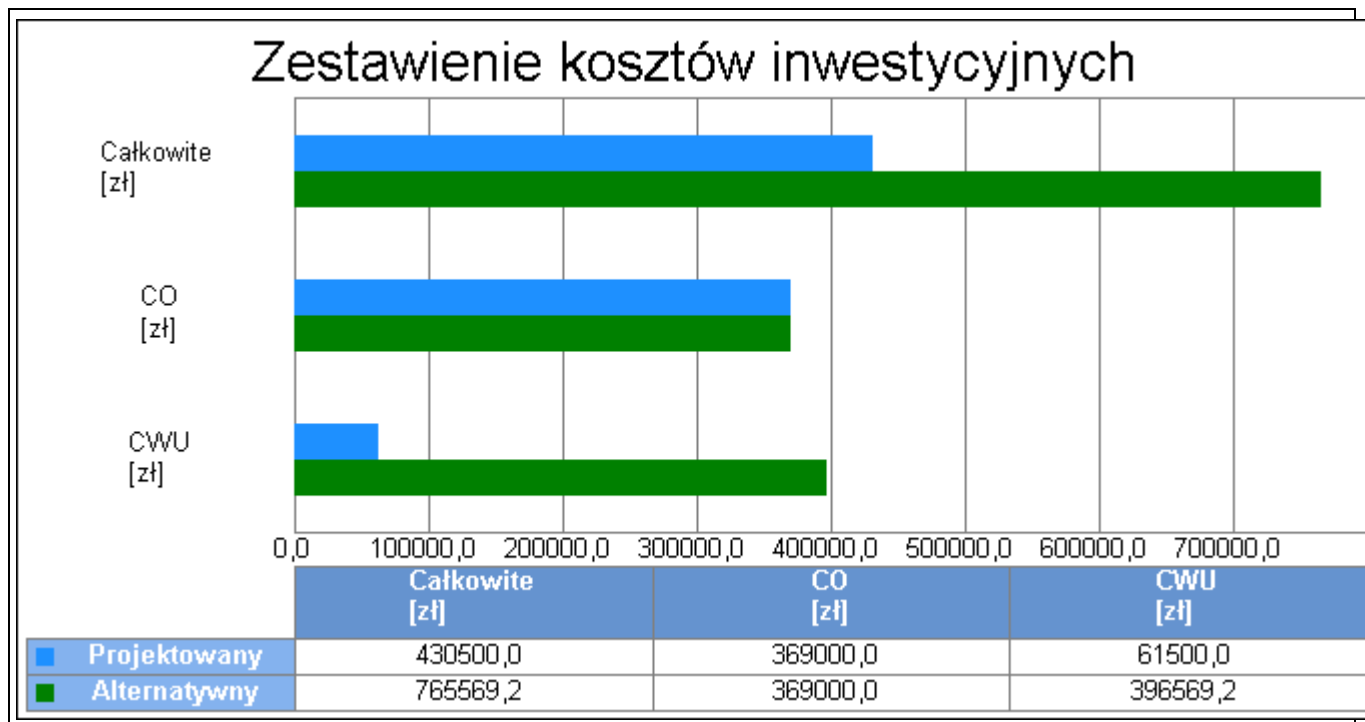


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

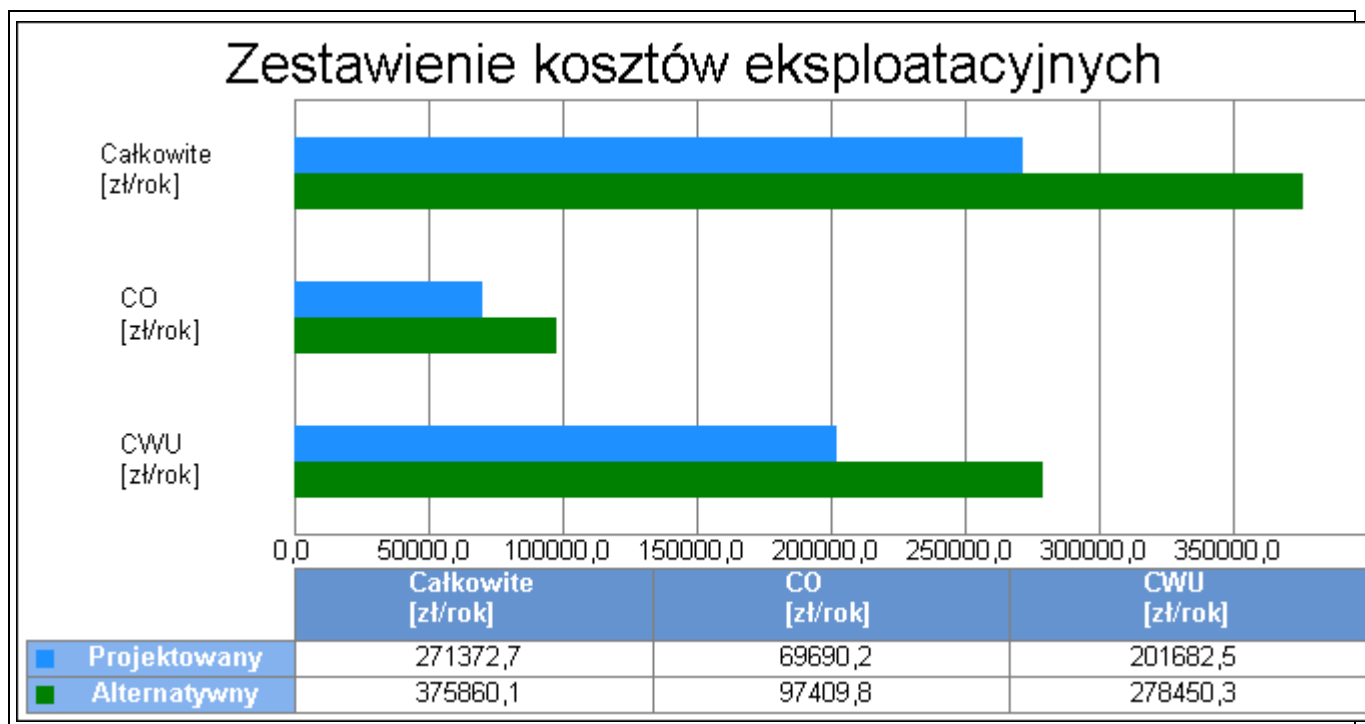


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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	69690,16	97409,80
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-39,78
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	369000,00	369000,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	10,32	14,42
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	54,62	54,62
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-27719,64
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-0,00
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym		

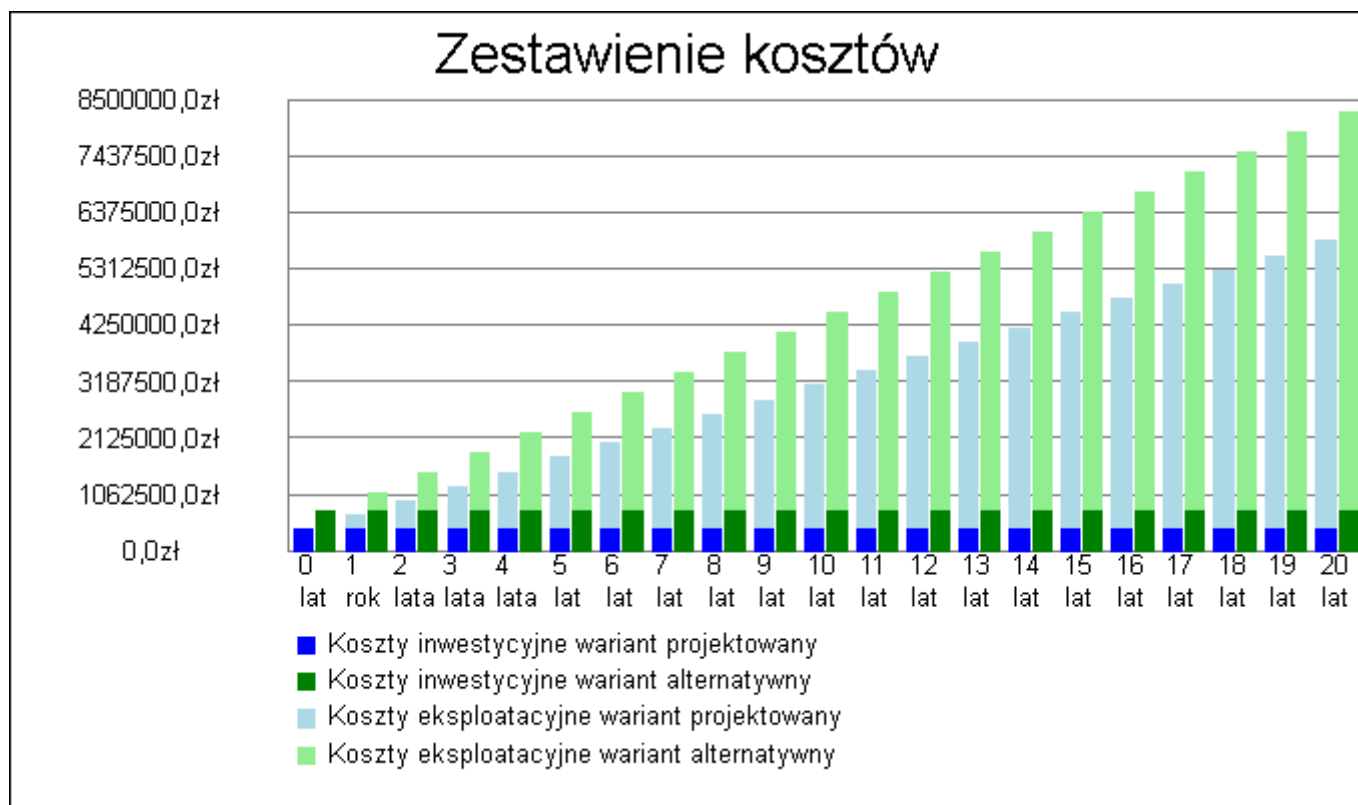
13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	201682,53	278450,31
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-38,06
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	61500,00	396569,22
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-544,83
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	29,85	41,22
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	9,10	58,70
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-76767,79
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-4,36
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

13.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-0,00
System przygotowania ciepłej wody	nie	-4,36

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



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 20,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	430500,00	-	765569,22	-
1	430500,00	271372,69	765569,22	375860,11
2	430500,00	542745,37	765569,22	751720,22
3	430500,00	814118,06	765569,22	1127580,34
4	430500,00	1085490,75	765569,22	1503440,45
5	430500,00	1356863,44	765569,22	1879300,56
6	430500,00	1628236,12	765569,22	2255160,67
7	430500,00	1899608,81	765569,22	2631020,78
8	430500,00	2170981,50	765569,22	3006880,89
9	430500,00	2442354,18	765569,22	3382741,01
10	430500,00	2713726,87	765569,22	3758601,12
11	430500,00	2985099,56	765569,22	4134461,23
12	430500,00	3256472,25	765569,22	4510321,34
13	430500,00	3527844,93	765569,22	4886181,45
14	430500,00	3799217,62	765569,22	5262041,57

15	430500,00	4070590,31	765569,22	5637901,68
16	430500,00	4341962,99	765569,22	6013761,79
17	430500,00	4613335,68	765569,22	6389621,90
18	430500,00	4884708,37	765569,22	6765482,01
19	430500,00	5156081,06	765569,22	7141342,12
20	430500,00	5427453,74	765569,22	7517202,24