

ANALIZA ŚRODOWISKOWO-EKONOMICZNA



NAZWA OBIEKTU: Strażnica OSP - MODERNIZACJA REMIZY STRAŻACKIEJ W
BIAŁOŻEWINIE – ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I
NADBUDOWA BUDYNKU STRAŻNICY OSP W
BIAŁOŻEWINIE

ADRES: Białóżewin 7

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 88-400 Żnin

NAZWA INWESTORA: Gmina Żnin

ADRES: 700-lecia, 39

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 88-400 Żnin

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I OBSŁUGI INWESTYCJI
"DWG" MARCIN ZWIERZYKOWSKI

ADRES: Plac Wolności 21,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 88-400 Żnin

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	MARCIN ZWIERZYKOWSKI	KUP/0081/POOK/07	13.12.2024

Żnin, 13.12.2024

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Bezpośredni efekt ekologiczny
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
18. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Remiza OSP

Adres budynku: Białóżewin 7, 88-400 Żnin

Nazwa inwestora: Gmina Żnin

Adres inwestora: Żnin, 700-lecia 39

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Bydgoszcz

Powierzchnia zabudowy $A_g=247,67 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f=197,07 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=197,07 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V=1328,00 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V= 812,18 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

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	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	87,7	7886,4
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	12,3	1106,8

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	100,0	8993,2

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	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	100,0	923,0

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	100,0	923,0

3. Dostępne nośniki energii

Woda, prąd

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Tak

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	Analiza porównawcza	Analiza porównawcza
2	System ogrzewania	<p>TAK, Źródło 'Pompa ciepła' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH=2,50$, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie ($55/45^{\circ}C$) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=2,60$, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,82$, 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 ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania $12^{\circ}C$ w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 5700 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 201,6945 kWh/rok.$, Źródło 'grzejniki ele' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna o $wH=0,00$, 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 proporcjonalno-całkującym PI o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,94$, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa, typu Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,70$, 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 $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$, Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 2520 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 248,3082 kWh/rok.$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania $12^{\circ}C$ w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,3 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 5700 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 336,989699999999 kWh/rok..$</p>
3	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=112,68 m^3/h$, $V_{ve2}=162,44 m^3/h$, $V_{ve3}=22,54 m^3/h$, $V_{ve4}=162,44 m^3/h$.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=112,68 m^3/h$, $V_{ve2}=162,44 m^3/h$, $V_{ve3}=22,54 m^3/h$, $V_{ve4}=162,44 m^3/h$.
4	System ciepłej wody	<p>TAK, Źródło 'pompa ciepła' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna o $wW=0,00$, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=2,60$, Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,25 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 270 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 7,46550000000000 kWh/rok.$, Źródło 'POMPA CIEPŁA' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna o $wW=0,00$, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=2,60$, Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,25 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 270 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 5,836725 kWh/rok.$</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa, typu Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej) o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,65$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$, Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=1,4 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 310 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 91,69986 kWh/rok.$ Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,25 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 270 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 14,26207500000000 kWh/rok..$</p>

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

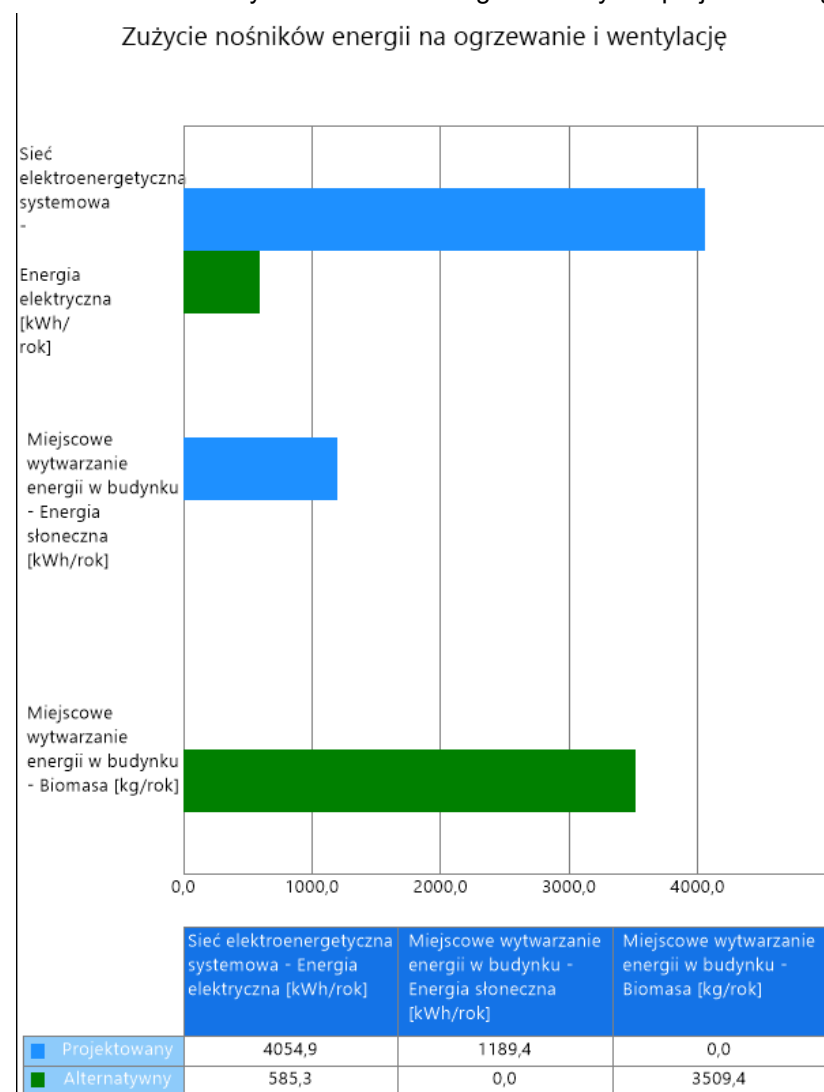
6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	87,7	2,05	1,00	kWh/kWh	3853,2	3853,2	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	12,3	0,93	1,00	kWh/kWh	1189,4	1189,4	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	201,7	201,7	kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	100,0	0,59	15,60	MJ/kg	15207,7	3509,4	kg/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	585,3	585,3	kWh/rok

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



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

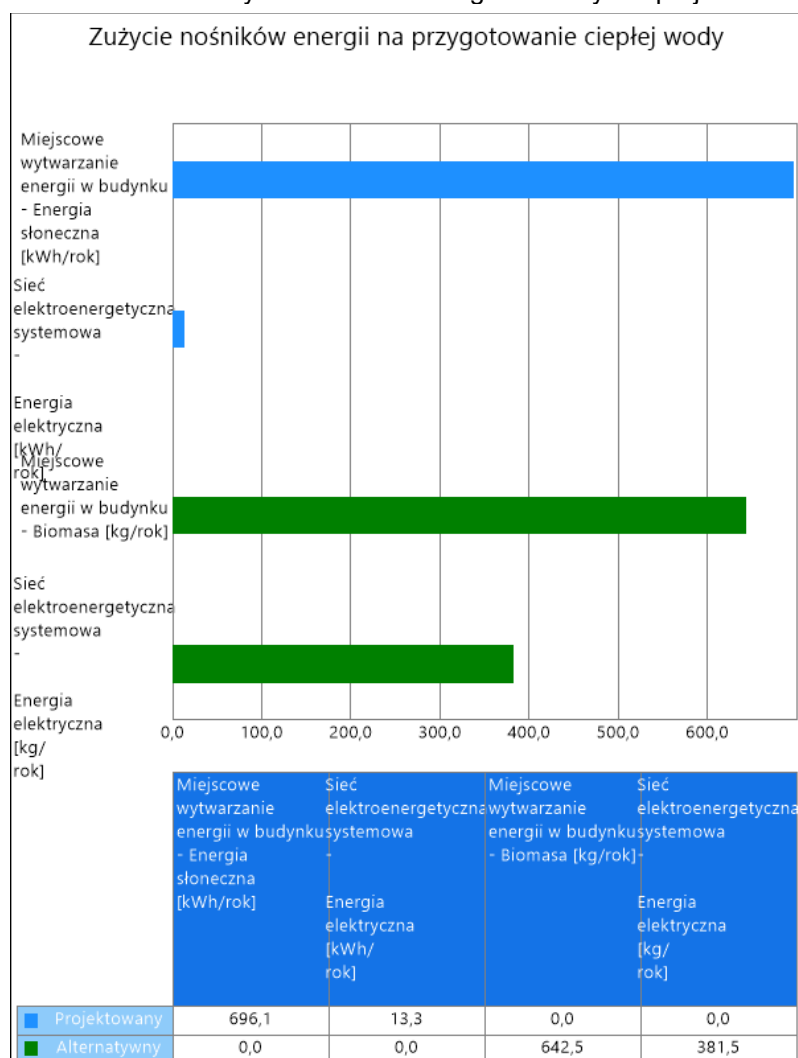
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	100,0	1,33	1,00	kWh/kWh	696,1	696,1	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	13,3	13,3	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

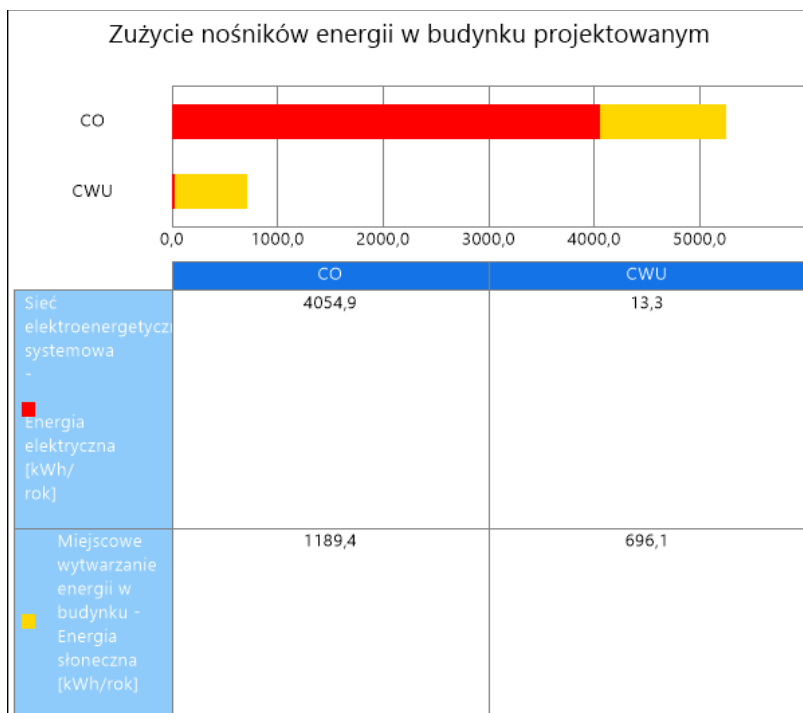
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	100,0	0,33	15,60	MJ/kg	2784,3	642,5	kg/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	MJ/kg	106,0	381,5	kg/rok

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

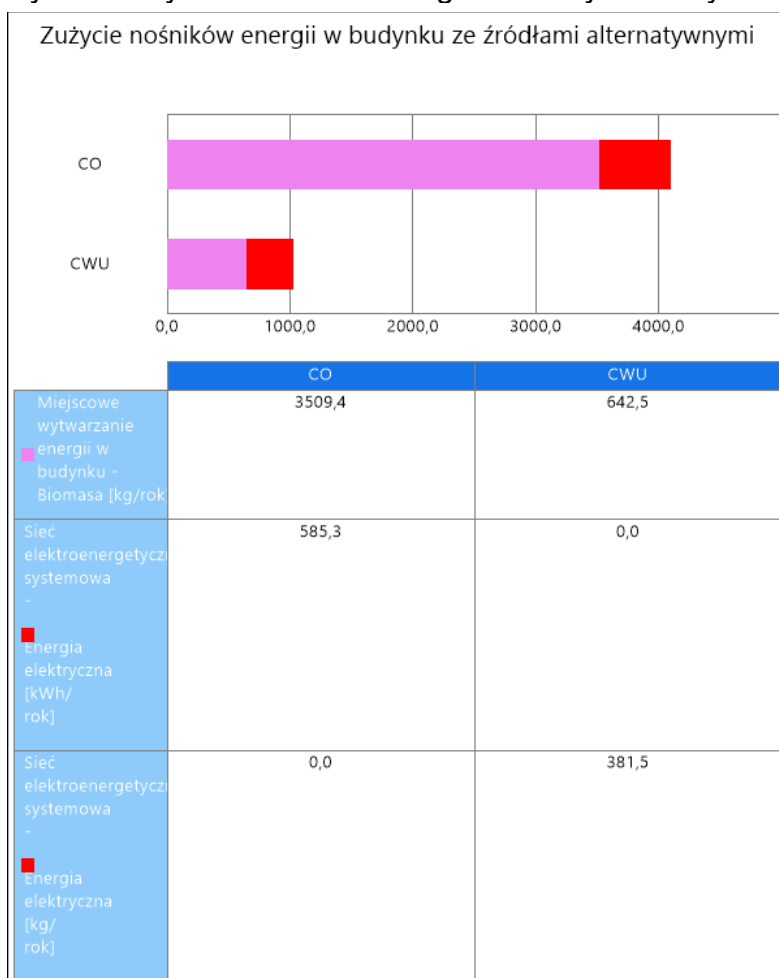


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

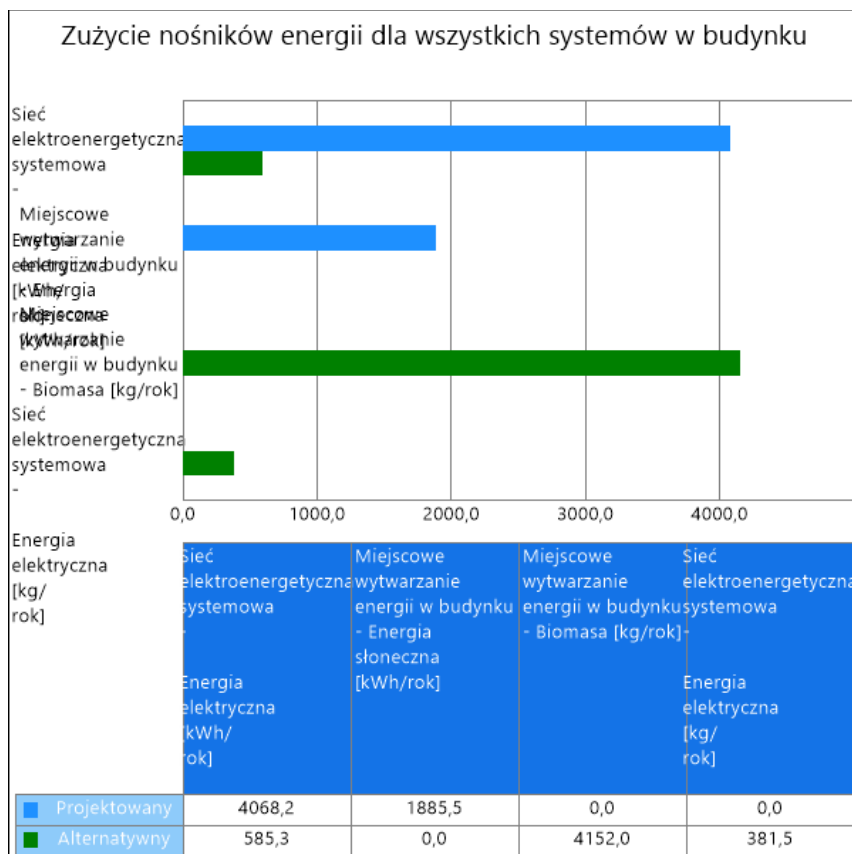
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

9.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0004 36	0,0004 56	0,0002 61	0,6850 00	0,0000 18	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00
System przygotowania ciepłej wody										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0004 36	0,0004 56	0,0002 61	0,6850 00	0,0000 18	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,0070 00	0,1130 00	0,5370 00	115,00 0000	0,0480 00	0,0420 00	0,0280 00	0,0000 00	0,0000 25
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0004 36	0,0004 56	0,0002 61	0,6850 00	0,0000 18	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00
System przygotowania ciepłej wody										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,0070 00	0,1130 00	0,5370 00	115,00 0000	0,0480 00	0,0420 00	0,0280 00	0,0000 00	0,0000 25
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0004 36	0,0004 56	0,0002 61	0,6850 00	0,0000 18	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00

10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

10.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	1,7679	1,8490	1,0583	2777,5 873	0,0730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0058	0,0061	0,0035	9,1120	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	1,7737	1,8551	1,0618	2786,6 993	0,0732	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

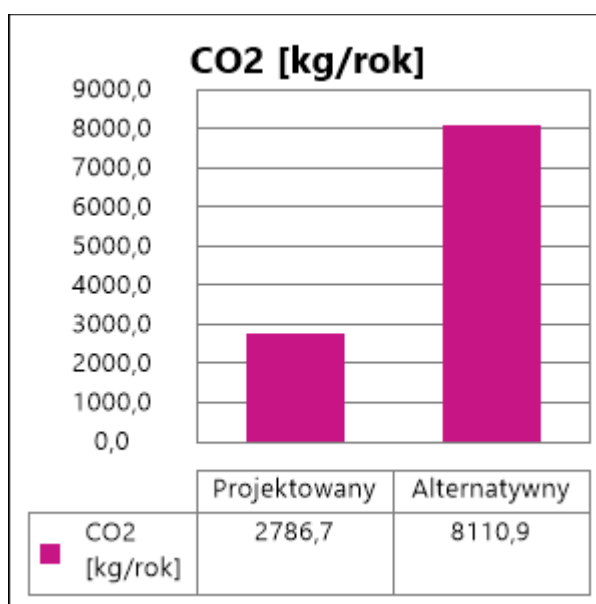
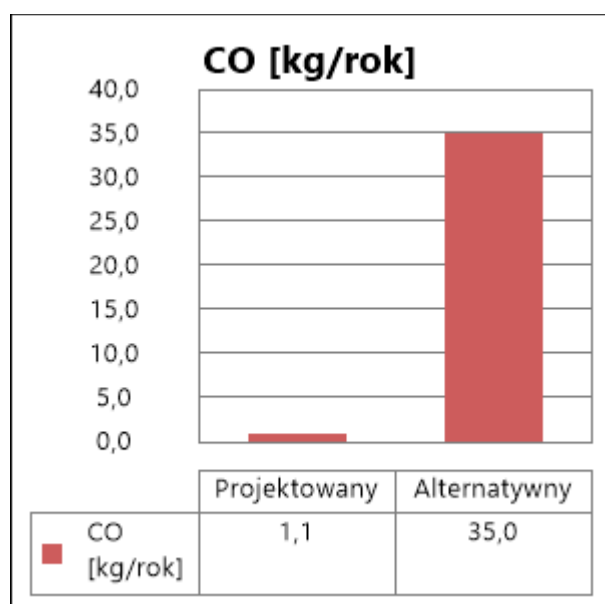
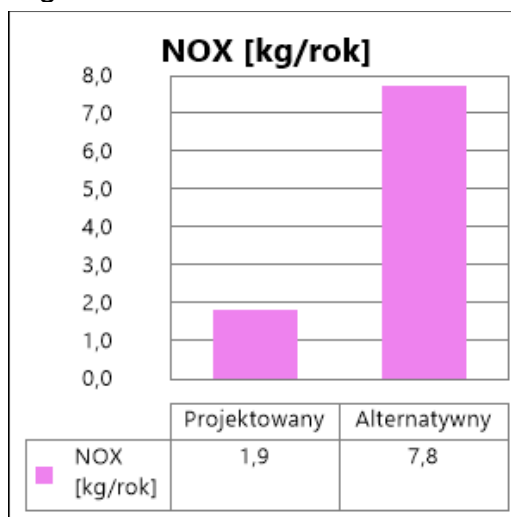
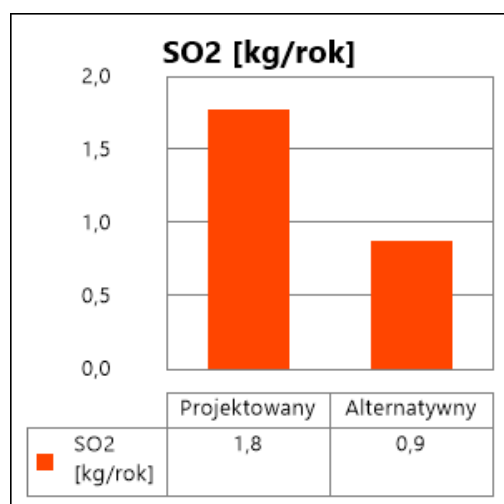
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,6384	6,4533	29,552 0	6696,8 611	2,6384	2,2994	1,5329	0,0000	0,0014
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,2365	1,3066	5,4822	1414,0 015	0,4880	0,4210	0,2807	0,0000	0,0003
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	0,8749	7,7599	35,034 2	8110,8 626	3,1264	2,7204	1,8136	0,0000	0,0016

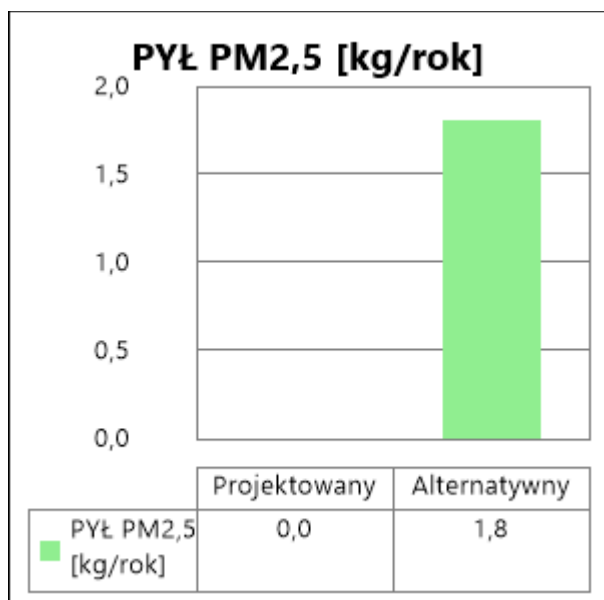
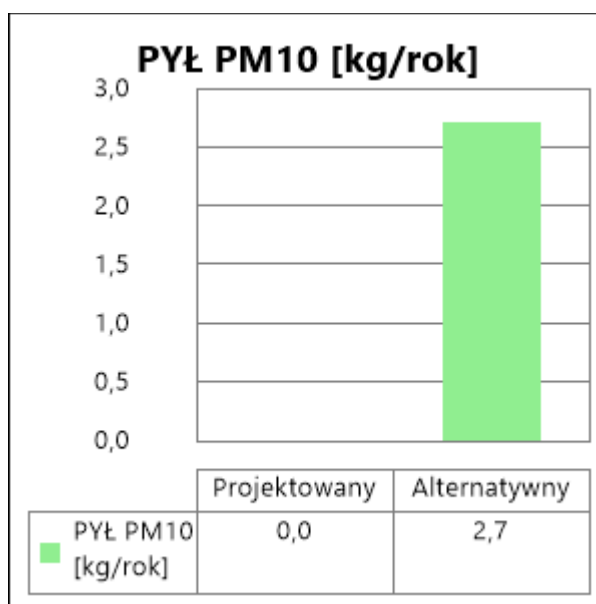
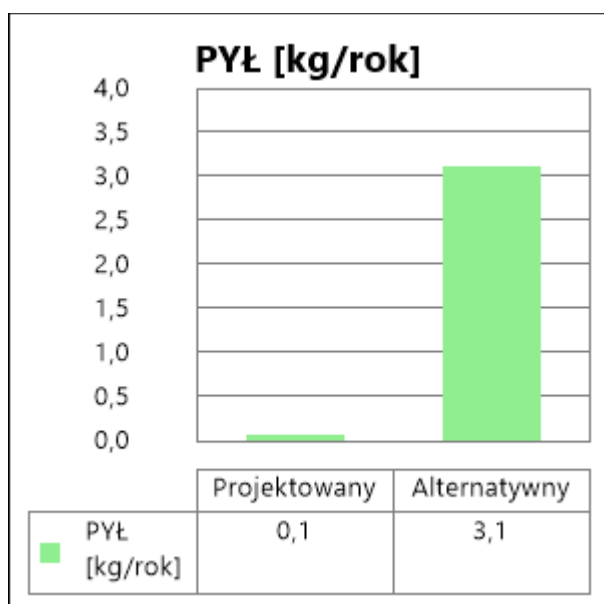
11. Bezpośredni efekt ekologiczny

11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	1,773724	0,874901	0,898822	50,67
NO _x	1,855087	7,759934	-5,904846	-318,31
CO	1,061793	35,034204	-33,972410	-3199,53
CO ₂	2786,699330	8110,862565	-5324,163236	-191,06
PYŁ	0,073227	3,126396	-3,053169	-4169,45
PYŁ PM10	0,000000	2,720370	-2,720370	-
PYŁ PM2,5	0,000000	1,813580	-1,813580	-
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	-
B-a-P	0,000000	0,001619	-0,001619	-

11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

12.1. 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).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

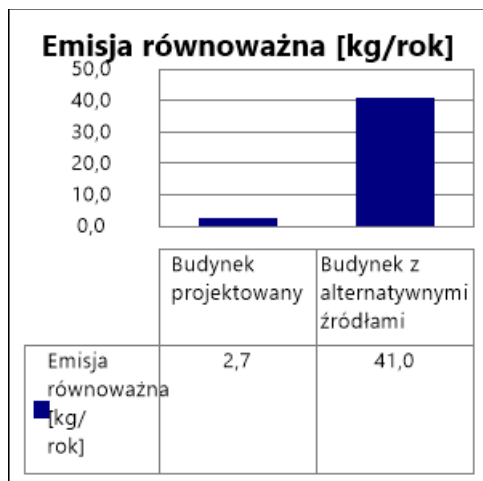
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

12.2. Tabela emisji równoważne

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 ₂	1,00	1,773724	0,874901	1,773724	0,874901
NO _x	0,50	1,855087	7,759934	0,927544	3,879967
PYŁ	0,50	0,073227	3,126396	0,036614	1,563198
PYŁ PM10	0,50	0,000000	2,720370	0,000000	1,360185
PYŁ PM2,5	0,50	0,000000	1,813580	0,000000	0,906790
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,001619	0,000000	32,385363
Łączna emisja równoważna				2,737881	40,970405

12.3. Wykres emisji równoważnej



12.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 1396,4% (38,23 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

13.1 Budynek projektowany

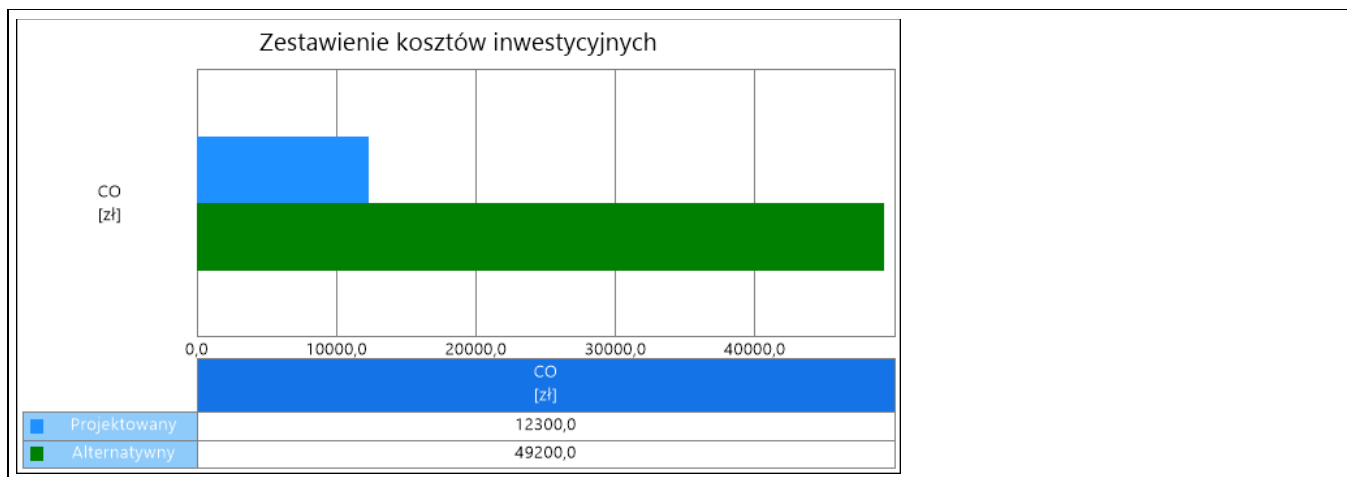
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,69	zł/kWh	

13.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

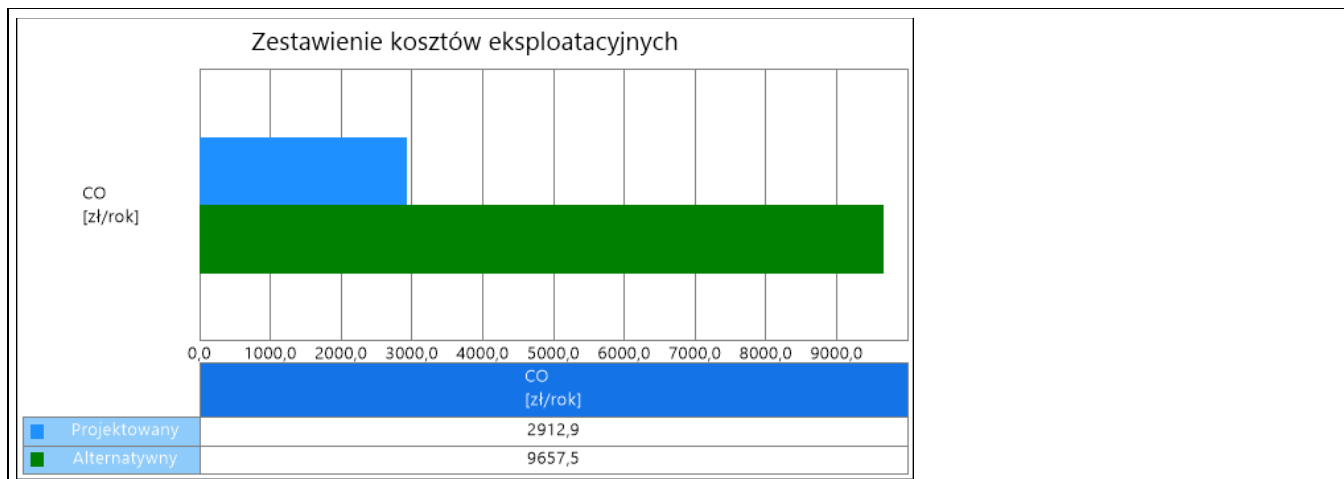
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	2,50	zł/kg	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,69	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,69	zł/kg	

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

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3853,18	kWh/rok	2311,91	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1189,39	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	201,69	kWh/rok	121,02	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	20,00	
Abonament Ab			zł/m-c	20,00	
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	2912,92	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna ogrzewania	1,0	10000,00	12300,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	12300,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	3509,44	kg/rok	8773,60	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	585,30	kWh/rok	403,86	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	20,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	20,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	9657,45	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna ogrzewania	1,0	25000,00	30750,00	
2	Instalacja kotła na biomasę	1,0	15000,00	18450,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	49200,00	



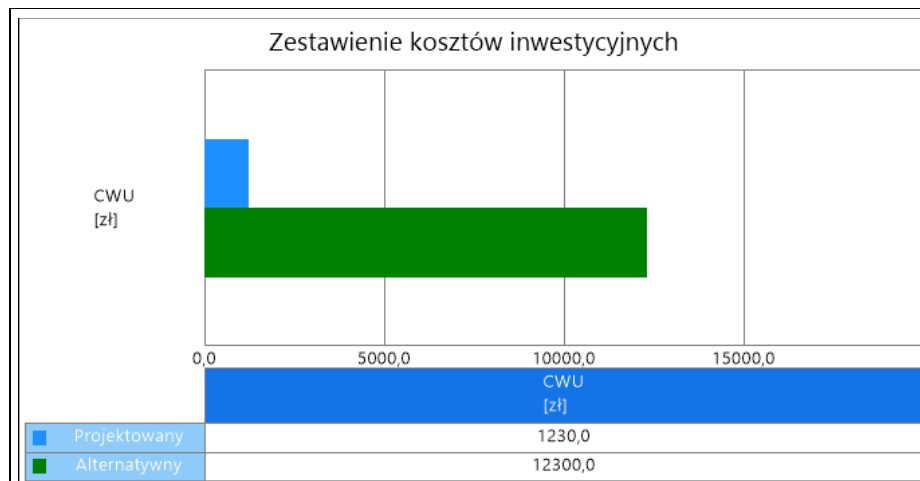
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



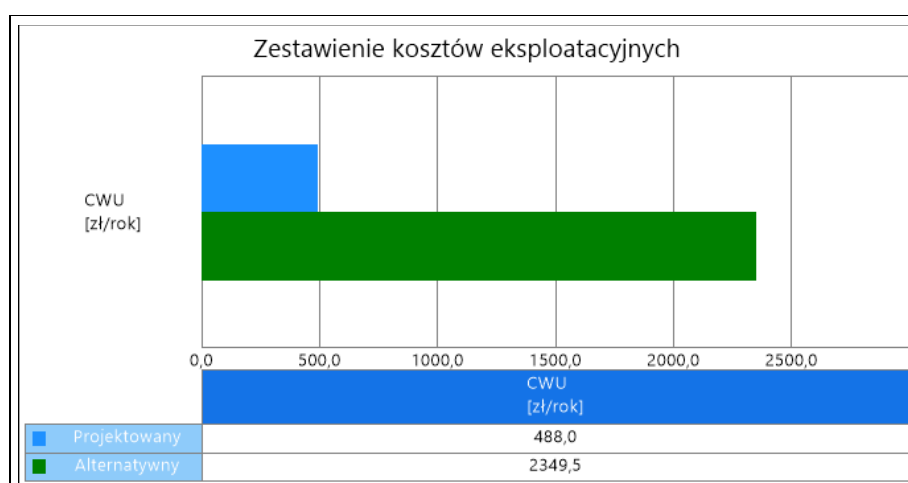
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

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

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	696,08	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	13,30	kWh/rok	7,98	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	20,00	
Abonament Ab			zł/m-c	20,00	
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	487,98	
$K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna c.w.u.	1,0	1000,00	1230,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$			zł	1230,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	642,53	kg/rok	1606,33	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	381,46	kg/rok	263,21	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	20,00	
Abonament Ab			zł/m-c	20,00	
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	2349,54	
$K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.	1,0	10000,00	12300,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$			zł	12300,00	

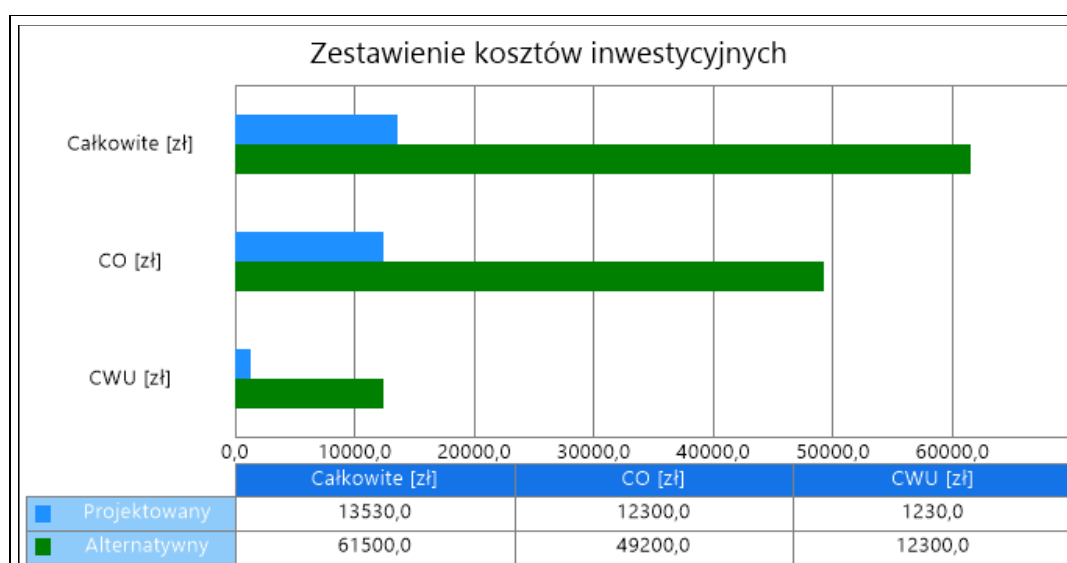


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

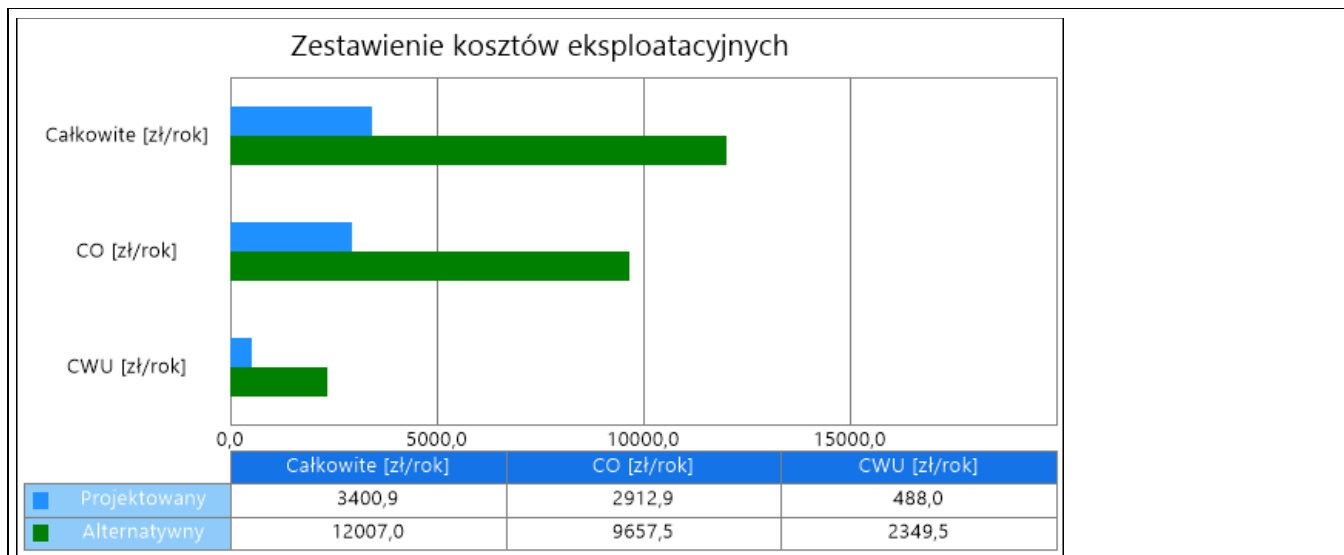


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

17.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	2912,92	9657,45
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-231,54
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	12300,00	49200,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-300,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	14,78	49,01
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	62,41	249,66
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-6744,53
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-5,47
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

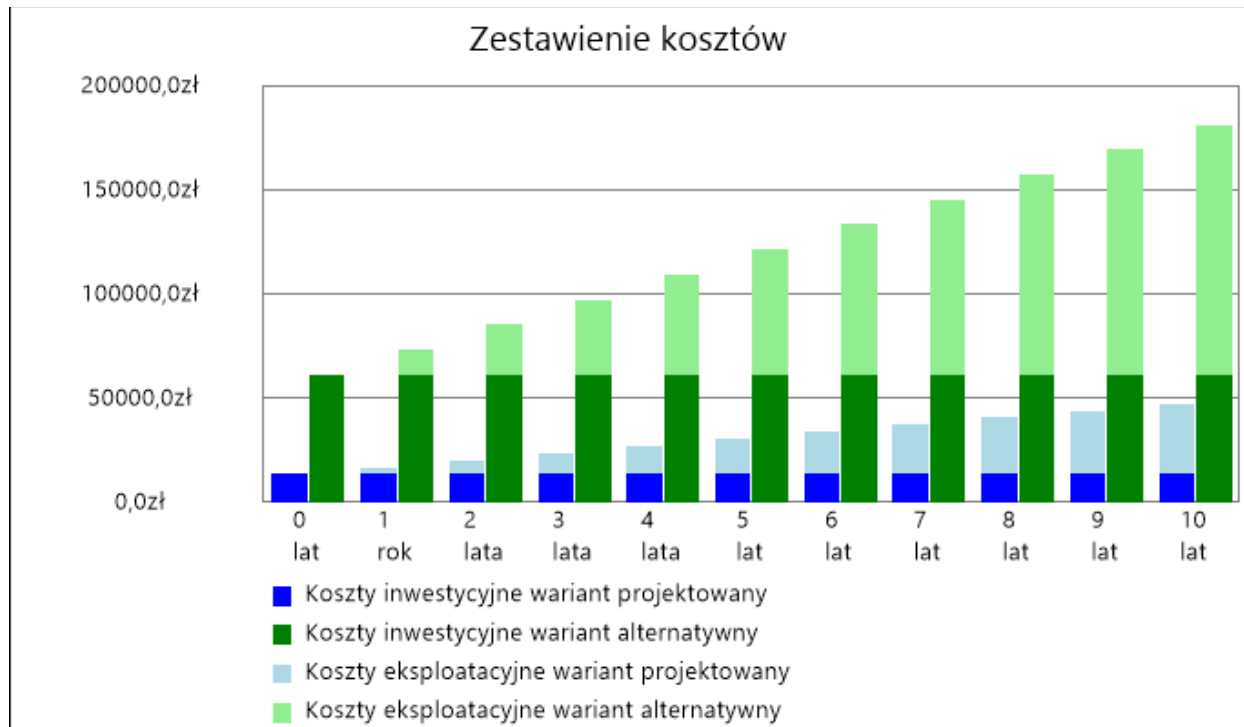
17.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	487,98	2349,54
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-381,48
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	1230,00	12300,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-900,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	2,48	11,92
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	6,24	62,41
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	-1861,55
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-5,95
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

17.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-5,47
System przygotowania ciepłej wody	nie	-5,95

18. 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	13530,00	-	61500,00	-
1	13530,00	3400,90	61500,00	12006,99
2	13530,00	6801,81	61500,00	24013,97
3	13530,00	10202,71	61500,00	36020,96
4	13530,00	13603,62	61500,00	48027,95
5	13530,00	17004,52	61500,00	60034,93
6	13530,00	20405,43	61500,00	72041,92
7	13530,00	23806,33	61500,00	84048,91
8	13530,00	27207,24	61500,00	96055,90
9	13530,00	30608,14	61500,00	108062,88
10	13530,00	34009,05	61500,00	120069,87