

Analiza środowiskowa (Efekt ekologiczny)

Adres budynku	Urząd Miasta w Opatowie Plac Obrońców Pokoju 34 27 - 500 Opatów woj. świętokrzyskie
Wykonawca analizy środowiskowej	Imię i nazwisko : Paweł Zarzycki tytuł zawodowy : mgr inż. nr opracowania : 1/2017

Kraków
Styczeń 2017

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
4. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
6. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
7. Bezpośredni efekt ekologiczny
8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Urząd Miasta w Opatowie

Adres budynku: Plac Obrońców Pokoju 34, 27-500 Opatów

Nazwa inwestora: Urząd Miasta w Opatowie

Adres inwestora: Plac Obrońców Pokoju 34, 27-500 Opatów

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Kielce - Suków

Powierzchnia zabudowy $A_z=734,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=1159,69 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=1159,69 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=4499,90 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

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 – przed termomodernizacją

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	365065,6

2.1.2. System alternatywny – po termomodernizacji

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	98,5	359741,7

3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

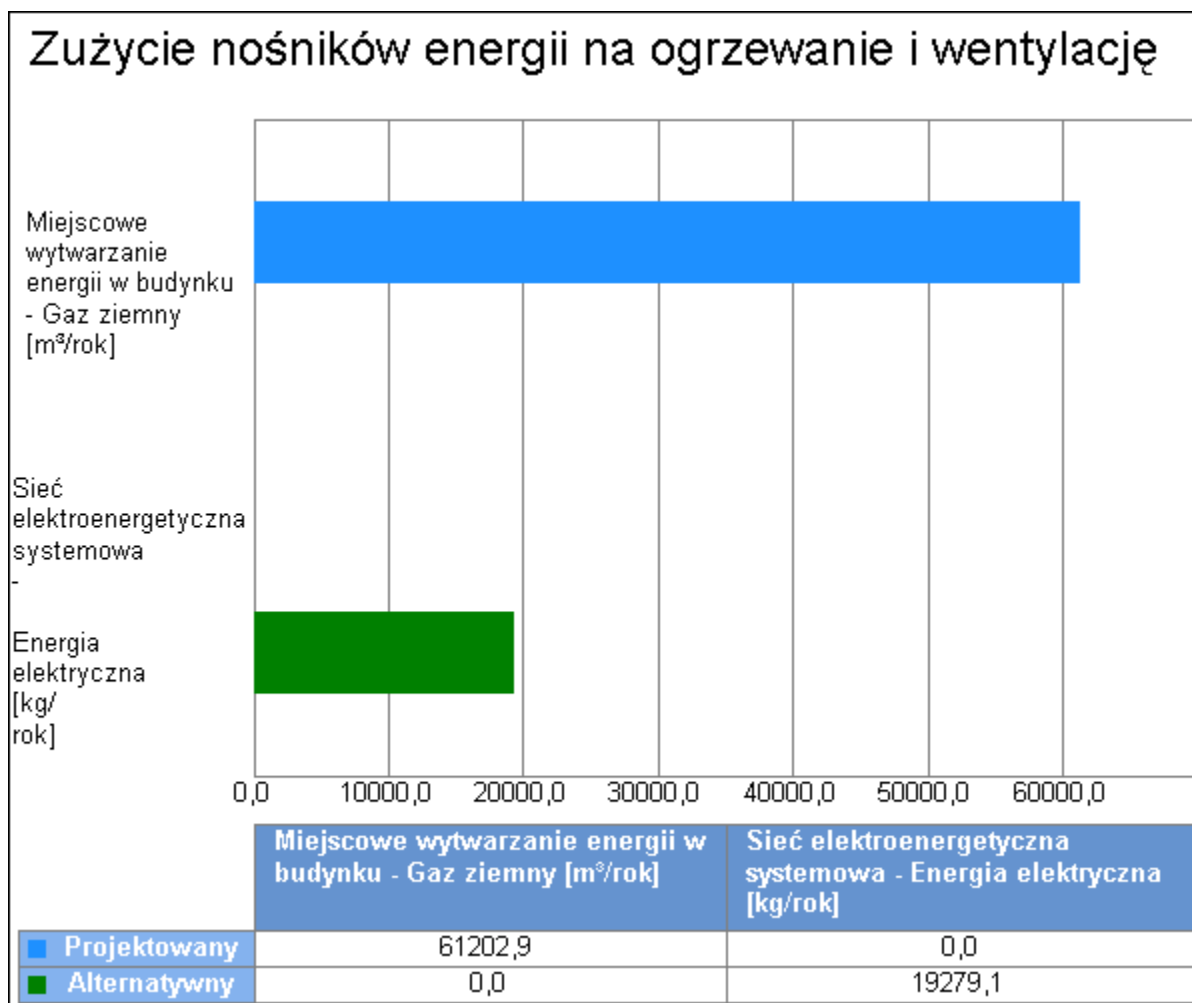
3.1. Budynek projektowany – przed termomodernizacją

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,60	36,03	MJ/m ³	612544,2	61202,9	m ³ /rok

3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami – po termomodernizacji

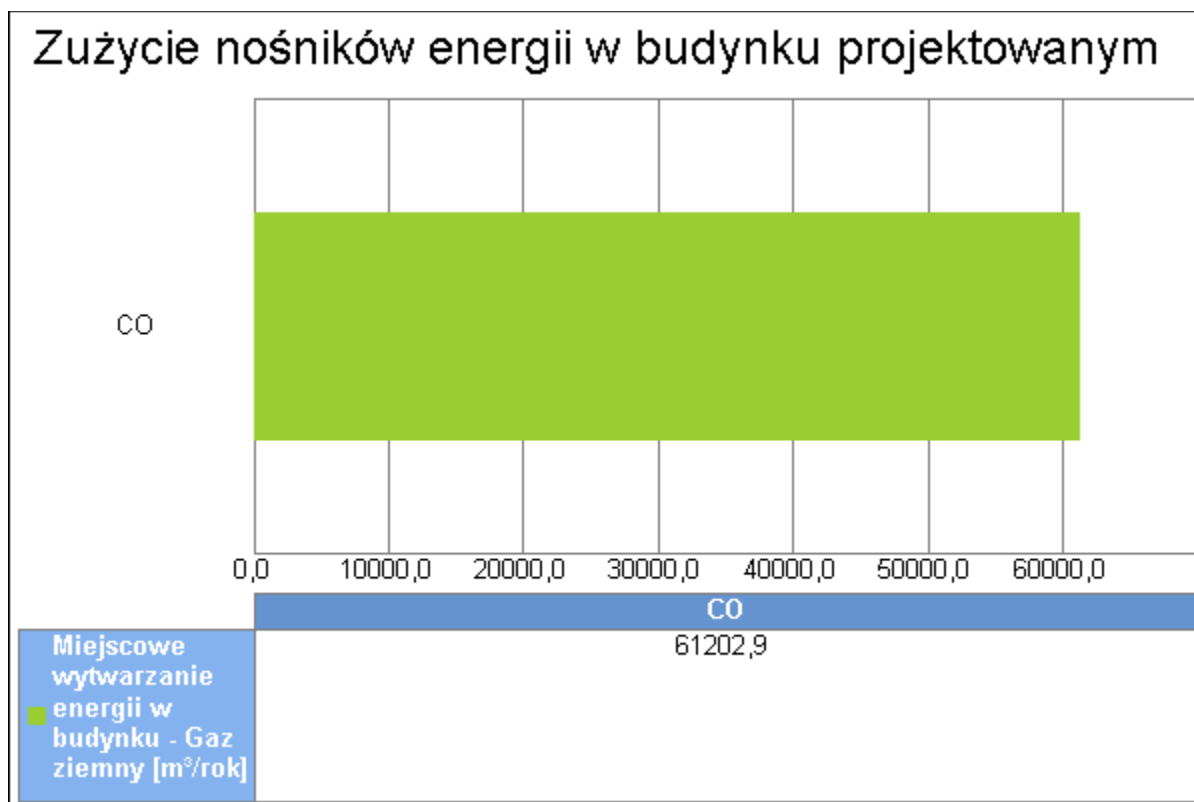
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	98,5	3,15	21,34	MJ/kg	114283,3	19279,1	kg/rok

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

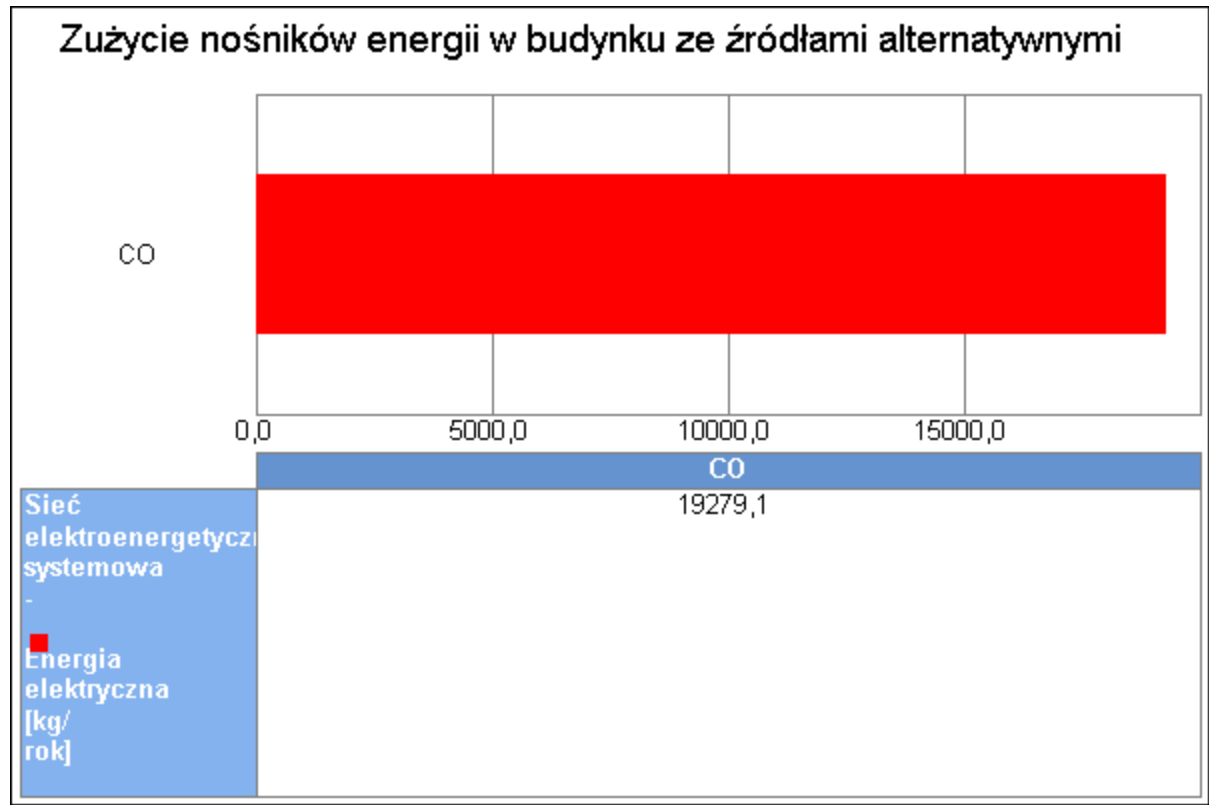


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

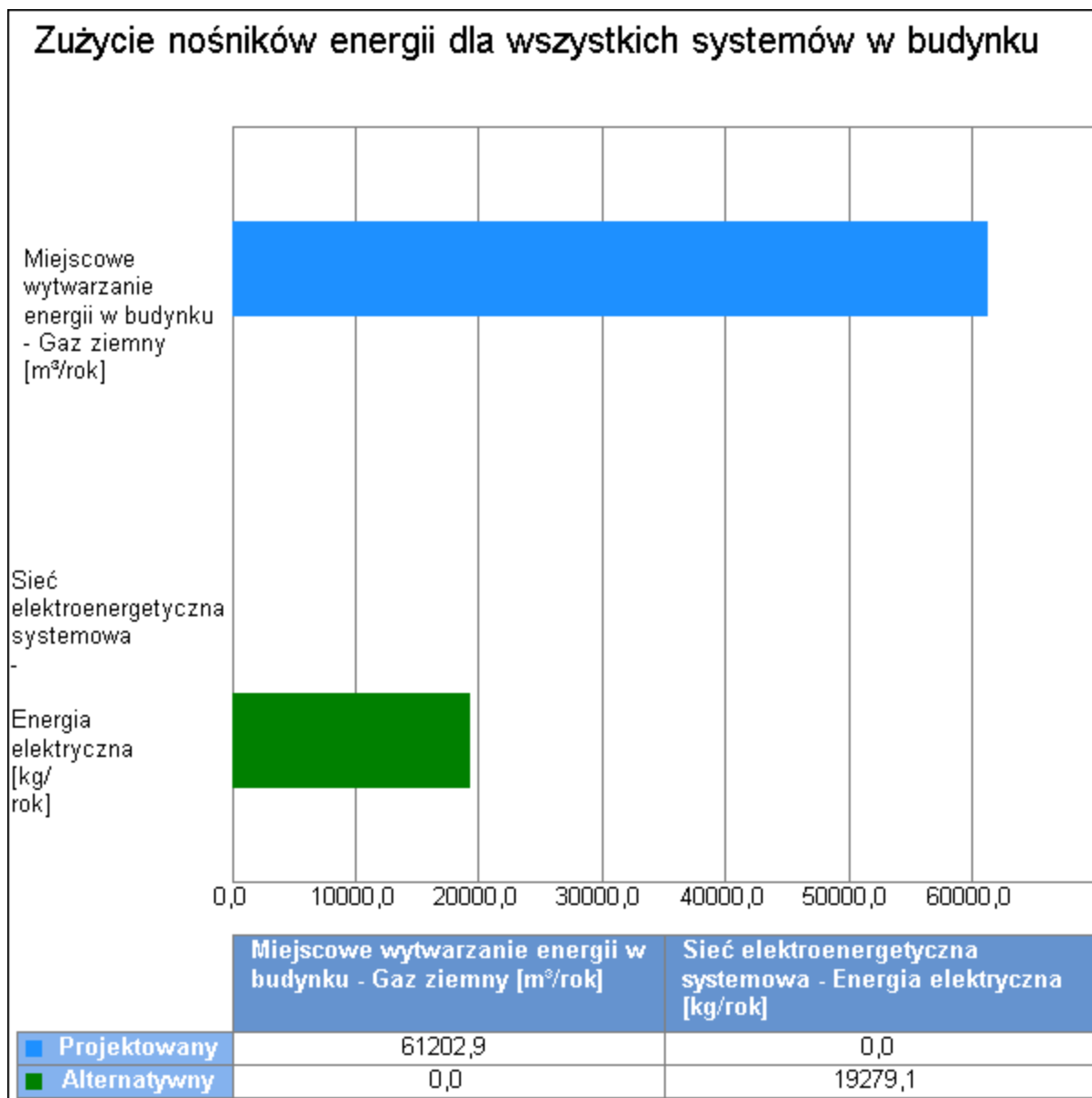
4. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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

5. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

5.1. Budynek projektowany – przed termomodernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/m ³	0,000002	0,001520	0,000300	2,016200	0,000001	0,000000	0,000000

5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami – po termomodernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/Mg	12,74997 0	4,000000	5,000000	2001,700 000	56,98500 0	0,037990	0,000400

6. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

6.1. Budynek projektowany – przed termomodernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,1224	93,0284	18,3609	123397,3 358	0,0612	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,1224	93,0284	18,3609	123397,3 358	0,0612	0,0000	0,0000

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami – po termomodernizacji

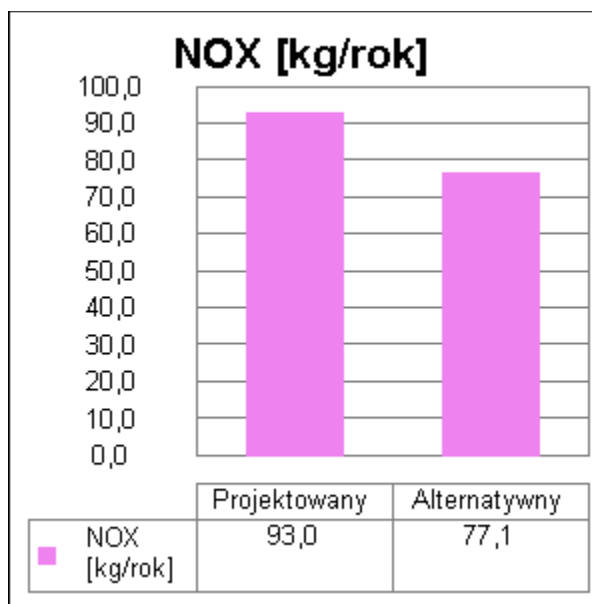
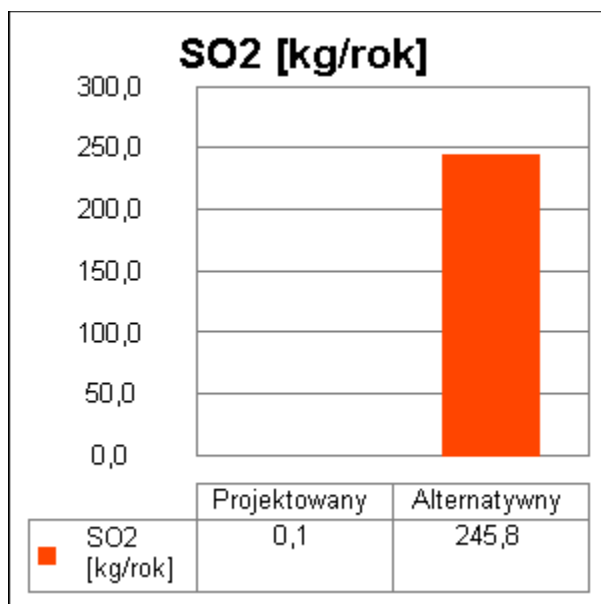
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	245,8084	77,1165	96,3957	38591,04 15	1098,621 4	0,7324	0,0077
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	245,8084	77,1165	96,3957	38591,04 15	1098,621 4	0,7324	0,0077

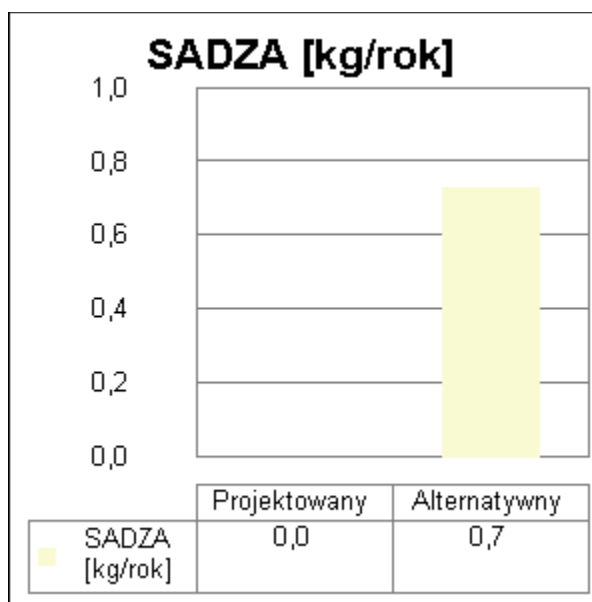
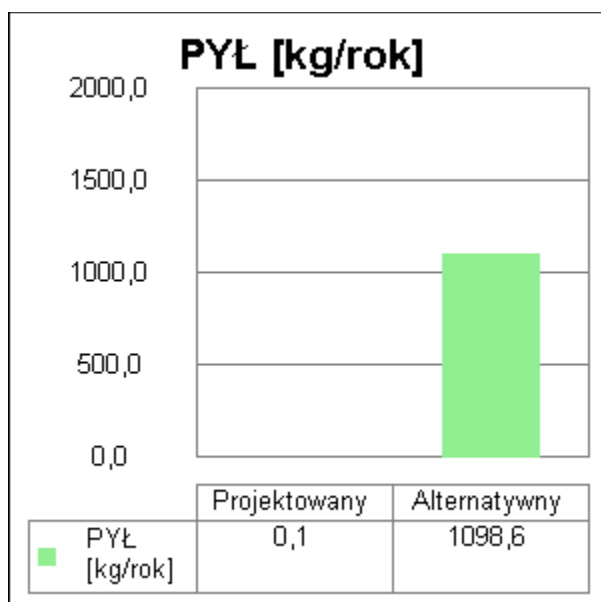
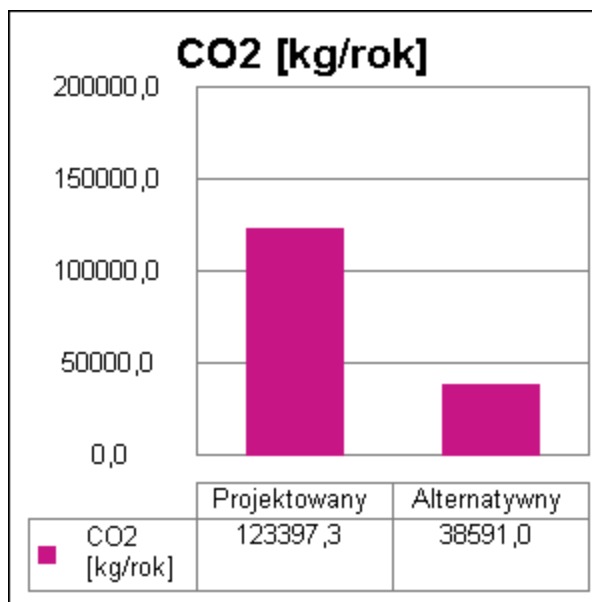
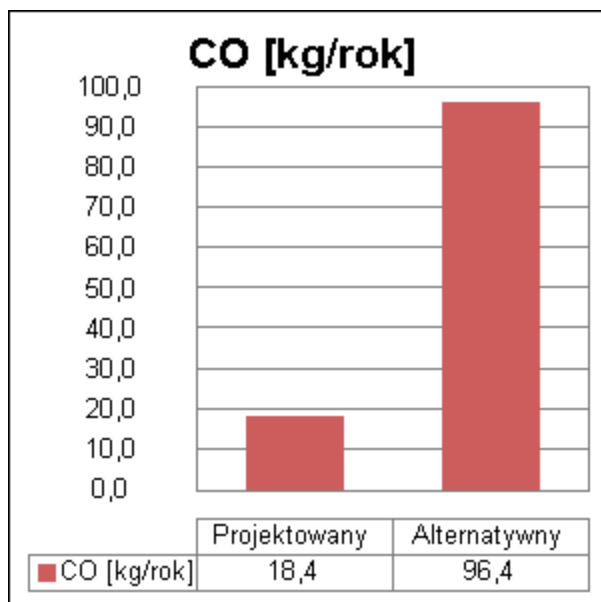
7. Bezpośredni efekt ekologiczny

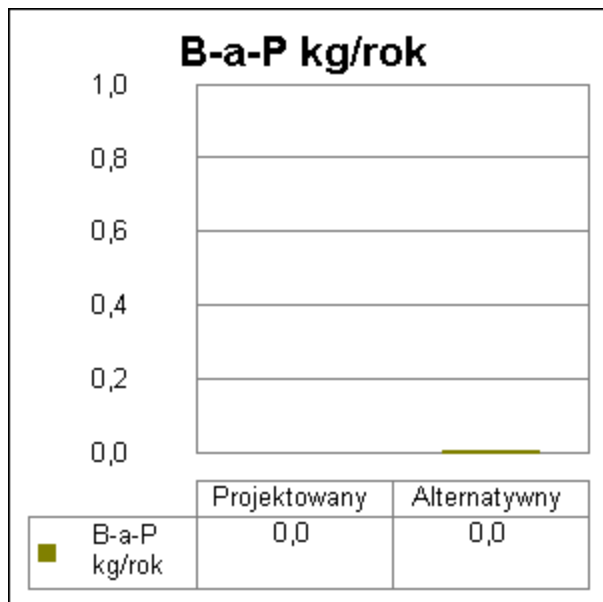
7.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,122406	245,808374	-245,685968	-200714,24
NO _x	93,028445	77,116534	15,911911	17,10
CO	18,360877	96,395667	-78,034790	-425,01
CO ₂	123397,335767	38591,041506	84806,294261	68,73
PYŁ	0,061203	1098,621422	-1098,560219	-1794947,27
SADZA	0,000000	0,732414	-0,732414	...
B-a-P	0,000000	0,007712	-0,007712	...

7.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

11.1. 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).

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

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

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

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

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

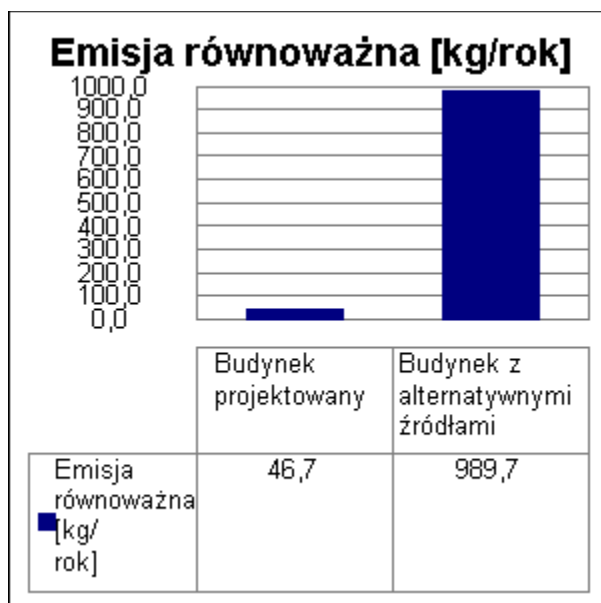
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

8.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	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	0,122406	245,808374	0,122406	245,808374
NO _x	0,50	93,028445	77,116534	46,514222	38,558267
PYŁ	0,50	0,061203	1098,621422	0,030601	549,310711
SADZA	2,50	0,000000	0,732414	0,000000	1,831036
B-a-P	20000,00	0,000000	0,007712	0,000000	154,233068
Łączna emisja równoważna				46,667230	989,741455

8.3. Wykres emisji równoważnej



8.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 2020,8% (943,07 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.