ZAŁĄCZNIK NR 1

Analiza technicznych środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

BUDOWA 8 BUDYNKÓW MIESZKALNYCH, JEDNORODZINNYCH, DWU LOKALOWYCH (6 W ZABUDOWIE SZEREGOWEJ i 2 W ZABUDOWIE BLIŹNIACZEJ)

WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Kat. I

A d r e s b u d o w y:

na działce nr: 945 obr. 0004 SKRZYSZÓW gm. SKRZYSZÓW

IDENTYFIKATOR: 121608_2.0004.945

I n w e s t o r:

KZN SIM TARNÓW SP. Z O. O.

ul. Brodzińskiego 1, 33-100 Tarnów

O p r a c o w a n i e:

ARCHITEKTURA:
PROJEKTANT:
mgr inż. arch. Piotr Baka
nr. ewid. 371/2000
w spec. arch. – budowlanej bez ograniczeń

LISTOPAD 2024 rok

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. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: mieszkalny, jednorodzinny`- jeden segment

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Tarnów

Powierzchnia zabudowy A_z = 66,32 m^2

Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f = 101,14 m^2

Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e = 421,13 m^3

Kubatura ogrzewana budynku V = 421,13 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

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Paliwo – gaz ziemny + elektryka	100,0	6248,3

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 630,00 kWh/rok

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	6248,3

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

2.2.1. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	481,7

3. Dostępne nośniki energii

gaz, energia elektryczna, energia odnawialna (panele fotowoltaiczne + solary dachowe)

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Istniejące przyłącza.

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo – gaz ziemny o wH=1,10, typu grzejniki podłogowe wyprodukowane po 2000 r. o sprawności wytwarzania hH,g=0,82, Ogrzewanie z grzejnikami podłogowymi w przypadku regulacji centralnej o sprawności regulacji hH,e=0,80, Ciepła woda użytkowa – pompa cieplna wspomagana kotłem gazowym – zintegrowanym.
2	System wentylacji	TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza Vo=207,76 m^3/h.

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

6.1. Budynek projektowany

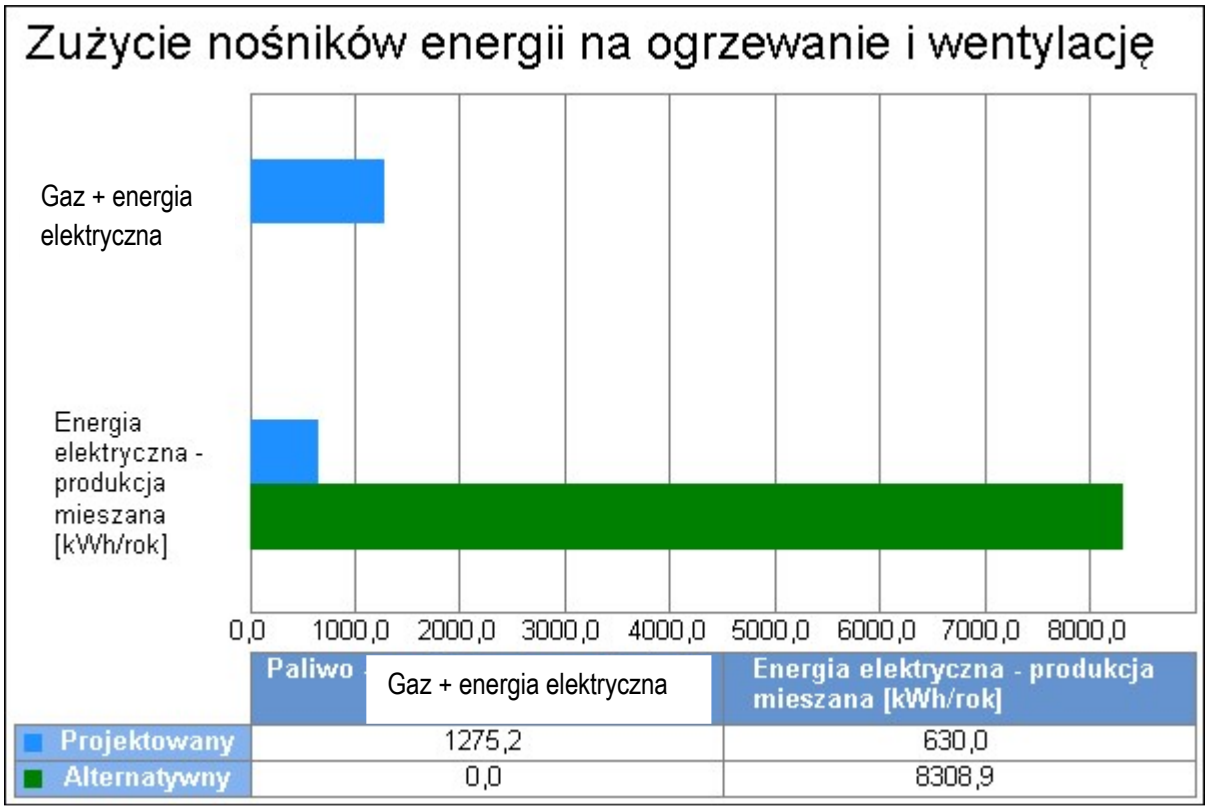
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Paliwo – gaz ziemny + elektryka	100,0	0,64	7,70	kWh/kg	9819,4	1275,2	kg/rok

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 630,00 kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	0,75	1,00	kWh/kWh	8308,9	8308,9	kWh/rok

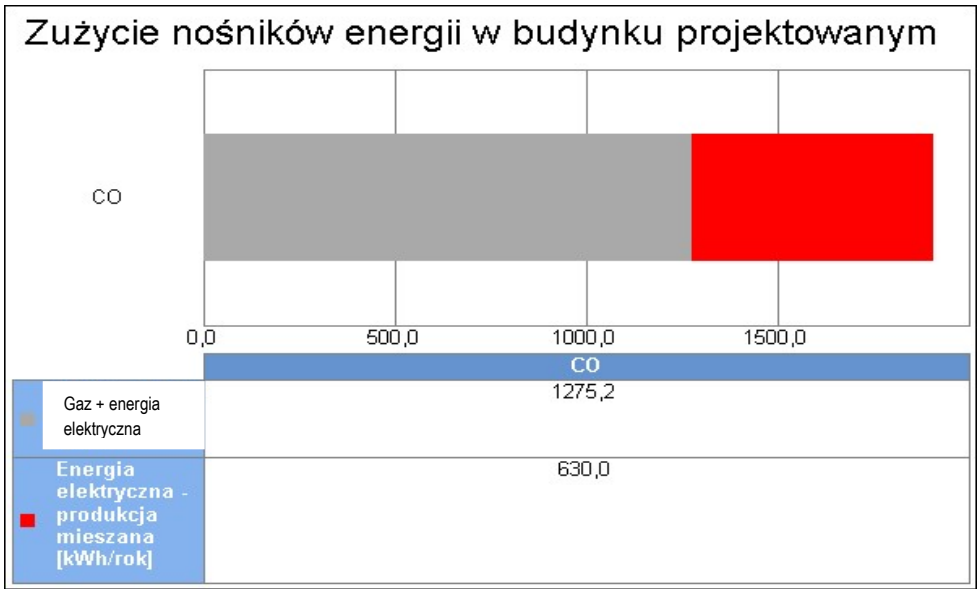
6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



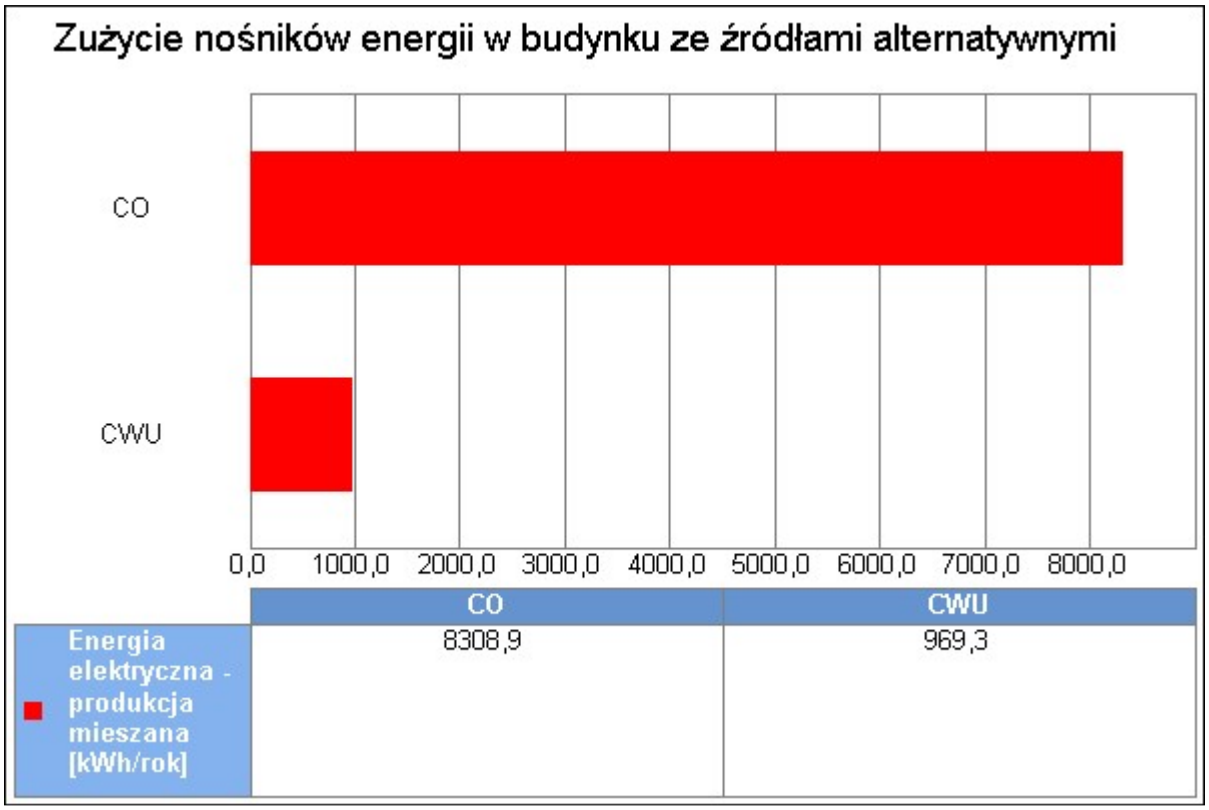
Paliwo	Gaz + energia elektryczna	Energia elektryczna - produkcja mieszana [kWh/rok]
Projektowany	1275,2	630,0
Alternatywny	0,0	8308,9

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii

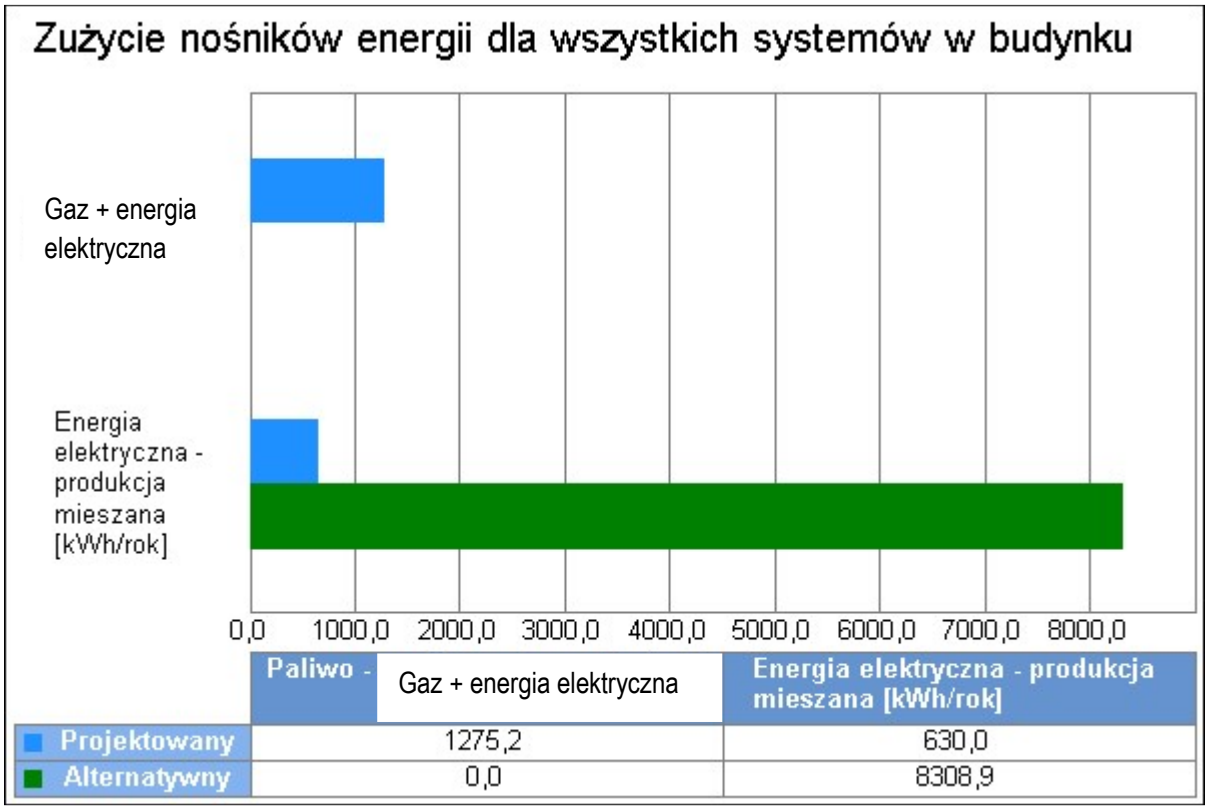


Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



	CO	CWU
Energia elektryczna - produkcja mieszana [kWh/rok]	8308,9	969,3

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



Paliwo -	Gaz + energia elektryczna	Energia elektryczna - produkcja mieszana [kWh/rok]
Projektowany	1275,2	630,0
Alternatywny	0,0	8308,9

Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające:...

8.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
Paliwo – gaz + elektryka	kg/Mg	19,200000	1,000000	45,000000	2000,000000	10,500000	0,350000	0,014000
Energia elektryczna - produkcja mieszana	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	1,000000	0,001500	0,000003	0,000000

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
Energia elektryczna - produkcja mieszana	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	1,000000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
Energia elektryczna - produkcja mieszana	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	1,000000	0,001500	0,000003	0,000000

9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

9.1. Budynek projektowany

System	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	30,2178	2,7242	57,8209	3180,4962	14,3351	0,4480	0,0179
Całkowita emisja w budynku	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
	kg/rok	30,2178	2,7242	57,8209	3180,4962	14,3351	0,4480	0,0179

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

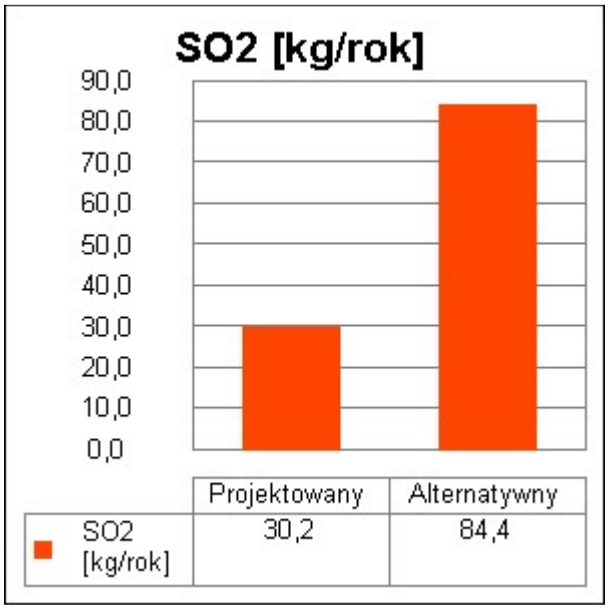
System	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	75,6109	19,1105	5,7331	8308,8927	12,4633	0,0224	0,0004
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	8,8207	2,2294	0,6688	969,3063	1,4540	0,0026	0,0001
Całkowita emisja w budynku	**Jedn.**	**SO_2**	**NO_X**	**CO**	**CO_2**	**PYŁ**	**SADZA**	**B-a-P**
	kg/rok	84,4316	21,3399	6,4020	9278,1990	13,9173	0,0251	0,0005

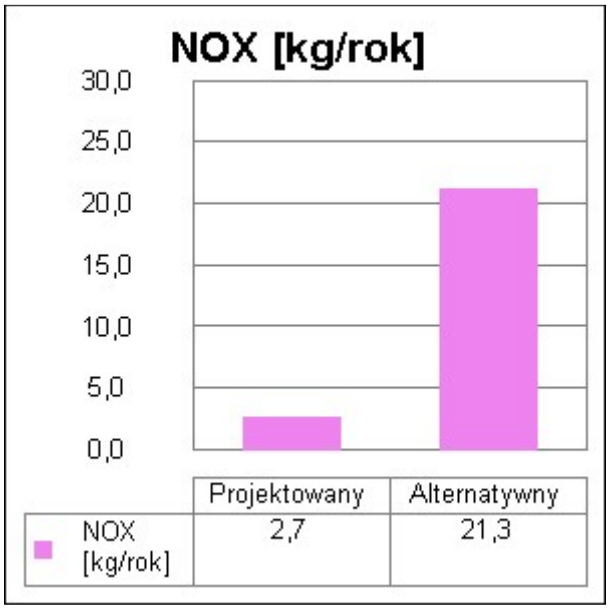
10. Bezpośredni efekt ekologiczny

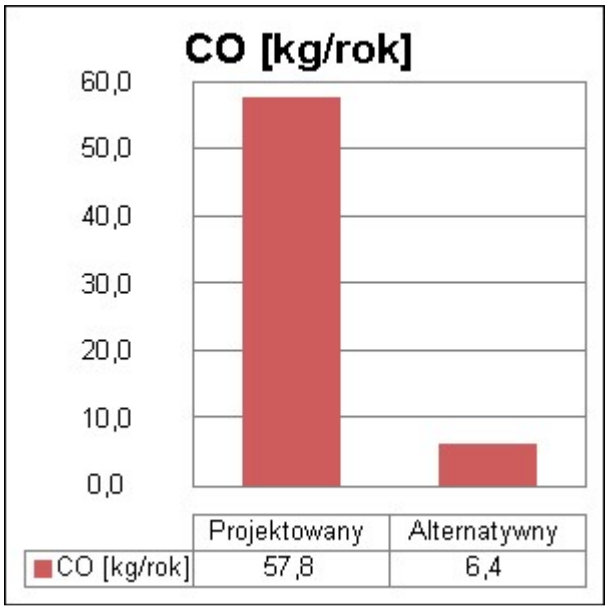
10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

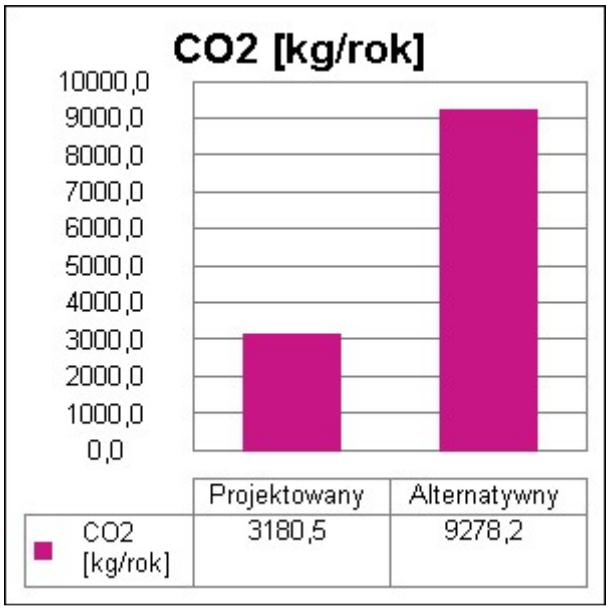
Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO_2	30,217764	84,431611	-54,213847	-179,41
NO_X	2,724248	21,339858	-18,615610	-683,33
CO	57,820865	6,401957	51,418908	88,93
CO_2	3180,496231	9278,199002	-6097,702770	-191,72
PYŁ	14,335105	13,917299	0,417807	2,91
SADZA	0,448038	0,025051	0,422987	94,41
B-a-P	0,017887	0,000501	0,017386	97,20

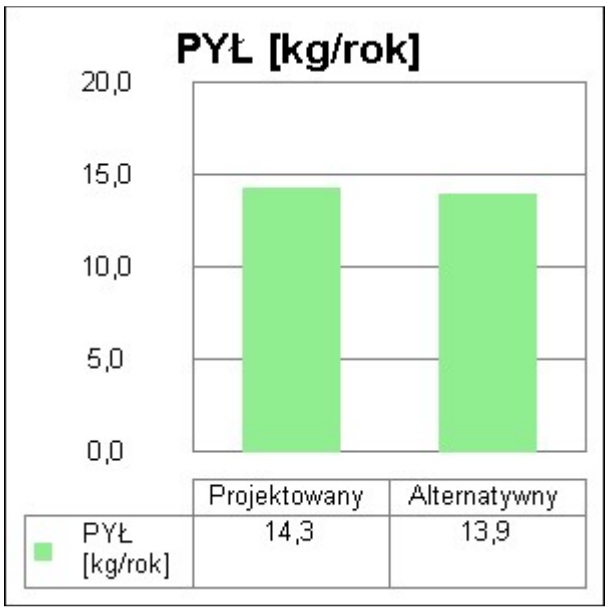
10.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego

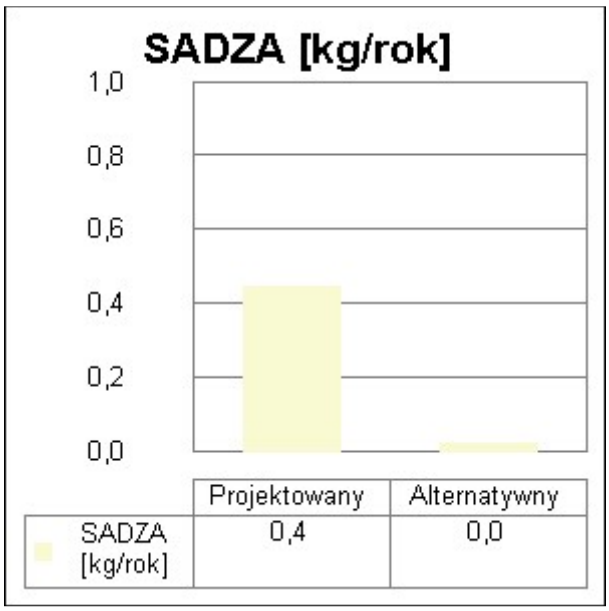


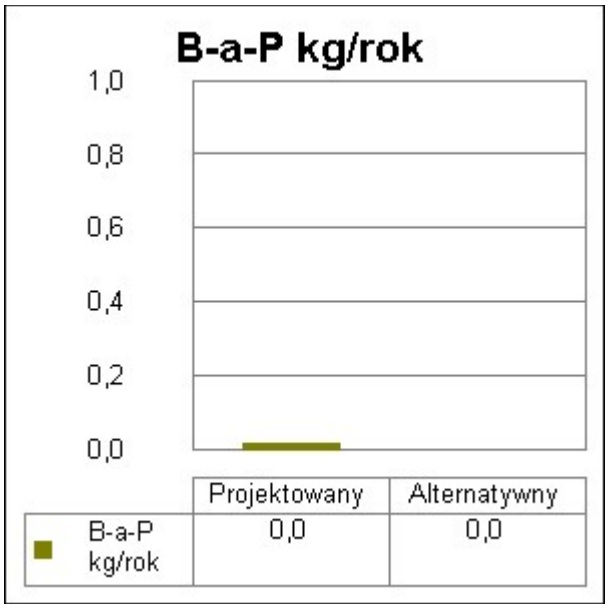



CO [kg/rok]
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
Projektowany
Alternatywny
CO [kg/rok]
57,8
6,4


CO2 [kg/rok]
10000,0
9000,0
8000,0
7000,0
6000,0
5000,0
4000,0
3000,0
2000,0
1000,0
0,0
Projektowany
Alternatywny
CO2 [kg/rok]
3180,5
9278,2


PYŁ [kg/rok]
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
Projektowany
Alternatywny
PYŁ [kg/rok]
14,3
13,9


SADZA [kg/rok]
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
Projektowany
Alternatywny
SADZA [kg/rok]
0,4
0,0


B-a-P kg/rok
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
Projektowany
Alternatywny
B-a-P kg/rok
0,0
0,0

11. 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).

$K_{SO2} = e_{SO2}/e_t$ = 20/20 mg/m^3 = 1,00

$K_{NOx} = e_{SO2}/e_t$ = 20/40 mg/m^3 = 0,50

$K_{CO} = e_{SO2}/e_t$ = brak wymagań

$K_{CO2} = e_{SO2}/e_t$ = brak wymagań

$K_{PYŁ} = e_{SO2}/e_t$ = 20/40 mg/m^3 = 0,50

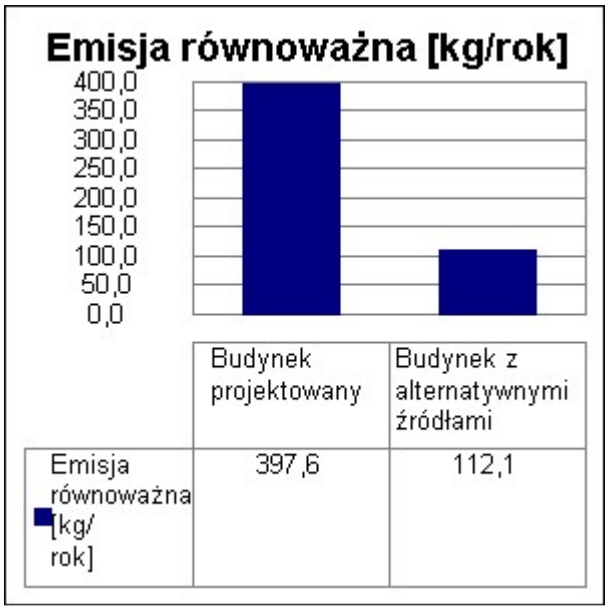
$K_{SADZA} = e_{SO2}/e_t$ = 20/8 mg/m^3 = 2,50

$K_{B\text{-}a\text{-}P} = e_{SO2}/e_t$ = 20/0,001 mg/m^3 = 20000,00

11.2. 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	30,217764	84,431611	30,217764	84,431611
NO_X	0,50	2,724248	21,339858	1,362124	10,669929
PYŁ	0,50	14,335105	13,917299	7,167553	6,958649
SADZA	2,50	0,448038	0,025051	1,120095	0,062628
B-a-P	20000,00	0,017887	0,000501	357,749872	10,020455
Łączna emisja równoważna				397,617407	112,143272

11.3. Wykres emisji równoważnej



Na podstawie powyższej analizy wariantem optymalnym jest wariant PROJEKTOWANY. Efekt ekonomiczny oraz środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 71,8% (285,47 kg/rok) - korzystniejszym niż wariant alternatywny.

W związku z powyższym wybrano wariant projektowany.

ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ, KTÓRE AUTOMATYCZNIE REGULUJĄ TEMPERATURĘ ODZIELNIE W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH

Automatyczne systemy regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach, znane jako systemy strefowej kontroli klimatu, umożliwiają precyzyjne zarządzanie komfortem termicznym i efektywnością energetyczną w budynku

Dla obliczeń w wariancie projektowanym przyjęto urządzenia regulujące temperaturę oddzielnie dla każdego pomieszczenia. Zastosowano w projekcie termostaty o działaniu proporcjonalno-całkującym z funkcja adaptacyjna i optymalizującą o sprawności regulacji do 93%.

Zaprojektowany został układ o najwyższej sprawności /93%/. Zastosowanie układu Off/On zmniejsza sprawność układu o min 50%.

Zaproponowany układ powyższego projektu jest układem wysokosprawnym i porównywanie go do układu o gorszych wskaźnikach sprawności jest niezasadne i nielogiczne z punktu widzenia ekonomiki użytkownika