



Efekt ekologiczny modernizacji

Budynek mieszkalny wielorodzinny. Wapielsk 138A, 87-337 Wapielsk



Opracowanie:

FSprojekt

Pracownia Projektowa

Marcin Fabiański

uL. Gwardii Ludowej 41

87-300 Brodnica

tel. kom: +48 790 28 29 50

tel. biuro: +48 56 697 40 30

e-mail: biuro@fsprojekt.eu

www.fsprojekt.eu



Raport wygenerowany z programu
BuildDesk Eko-Efekt.

Efekt ekologiczny modernizacji



Wąpielsk 138A
87-337 Wąpielsk
Powiat Rypiński
województwo: kujawsko-pomorskie

inwestor:	Gmina Wąpielsk Wąpielsk 20 87-337 Wąpielsk tel. (56) 493 83 21, fax. (56) 493 83 22 http://www.wapielsk.pl
wykonawca opracowania:	FSprojekt Pracownia Projektowa Marcin Fabiański ul. Gwardii Ludowej 41 87-300 Brodnica Regon: 340715046 tel.: 56 697 40 30
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Marcin Fabiański upr. bud. nr KUP/0116/PWOK/12 upr. bud. nr KUP/0088/ZOOA/12
data wykonania opracowania:	2016-02-12
numer opracowania:	AEE_04_2016
podpis wykonawcy:	



ZAWARTOŚĆ

1	Wstęp	3
1.1.	Cel opracowania	3
1.2.	Charakterystyka stanu istniejącego	4
1.3.	Charakterystyka stanu projektowanego	6
2	Obliczenie emisji zanieczyszczeń	8
2.1.	Emisja zanieczyszczeń - stan istniejący	8
2.2.	Emisja zanieczyszczeń - stan projektowany	10
3	Porównanie wielkości emisji zanieczyszczeń dla stanu istniejącego i projektowanego	12
3.1.	Bezpośredni efekt ekologiczny	12
3.2.	Emisja równoważna	13
3.3.	Wskaźniki kosztów redukcji zanieczyszczeń	15
4.	Podsumowanie	16

1 WSTĘP

1.1. CEL OPRACOWANIA

Efekt ekologiczny termomodernizacji budynku wielorodzinnego w Wąpielsku 138A, 87-337 Wąpielsk jest częścią audytu energetycznego. Ma on na celu określenie zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło oraz redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez określone działania termomodernizacyjne. Opracowanie jest podstawą do przygotowania wniosku w celu pozyskania środków w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego.

Dane budynku:

Budynek mieszkalny wielorodzinny
Wąpielsk 138A
87-337 Wąpielsk

Zakres prac:

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	6.48
2	GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BRYŁA B	Docieplenie ścian zewnętrznych BRYŁA B	7.84
3	Strop nad piwnicą (Bryła A)	Docieplenie stropu nad piwnicą Bryła A	11.42
4	GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BRYŁA A (część mieszkalna)	Docieplenie ścian zewnętrznych Bryła A (część mieszkalna)	12.23
5	Stropodach niewentylowany SDT_2 (Bryła B)	Docieplenie stropodachu	13.32
6	GRUPA_PRZEGRÓD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne do wymiany	Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej	13.53
7	Strop nad ostatnią kondygnacją (BRYŁA A)	Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją (Bryła A)	14.60
8	GRUPA_PRZEGRÓD_PRZEGRODY_Okna do wymiany (BRYŁA A+B)	Wymiana stolarki okiennej	20.25
9	Stropodach wentylowany SDT_1 (Bryła A)	Docieplenie stropodachu BRYŁA A	32.92
10	GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BRYŁA A (piwnica)	Docieplenie ścian zewnętrznych BRYŁA A (piwnica)	71.57

1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

1.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki). automatyczne. o mocy do 100 kW

Przeznaczenie źródła: centralne ogrzewanie

Opis źródła:

Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:

Źródło ciepła w dobrym stanie technicznym. Instalacja nie spełnia obecnych standardów technicznych - konieczne jest przeprowadzenie modernizacji instalacji c.o.

Tabela 1.2.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.7000
Sprawność systemu grzewczego	0.4312
Zużycie ciepła	946.66 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0971 [MW/rok]
Paliwo	Pelety
Wartość opałowa paliwa	18.60 [GJ/t]
Zawartość siarki	0.0200 [%]
Zawartość popiołu	0.8000 [%]

1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

1.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Przeznaczenie źródła: ciepła woda użytkowa

Opis źródła:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:

Źródło ciepła w dobrym stanie technicznym. Instalacja w dobrym stanie technicznym.

Tabela 1.2.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.9600
Sprawność systemu grzewczego	0.4992
Zużycie ciepła	212.92 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0101 [MW/rok]
Paliwo	Energia elektryczna
Wartość opałowa paliwa	3.60 [MJ/kWh]
Zawartość siarki	[%]
Zawartość popiołu	[%]

1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

1.3.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki). automatyczne. o mocy do 100 kW

Przeznaczenie źródła: centralne ogrzewanie

Opis źródła:

Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:

Źródło ciepła w dobrym stanie technicznym. Instalacja w dobrym stanie technicznym.

Tabela 1.3.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.7000
Sprawność systemu grzewczego	0.5914
Zużycie ciepła	170.91 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0560 [MW/rok]
Paliwo	Pelety
Wartość opałowa paliwa	18.60 [GJ/t]
Zawartość siarki	0.0200 [%]
Zawartość popiołu	0.8000 [%]

1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

1.3.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Przeznaczenie źródła: ciepła woda użytkowa

Opis źródła:

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:

Źródło ciepła w dobrym stanie technicznym. Instalacja w dobrym stanie technicznym.

Tabela 1.3.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.9600
Sprawność systemu grzewczego	0.4992
Zużycie ciepła	212.92 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0101 [MW/rok]
Paliwo	Energia elektryczna
Wartość opałowa paliwa	3.60 [MJ/kWh]
Zawartość siarki	[%]
Zawartość popiołu	[%]

2 OBLICZENIE EMISJI, ZANIECZYSZCZEŃ

2.1. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN ISTNIEJĄCY

2.1.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

Źródło informacji o danych emisyjnych: wskaźniki do obliczania efektów ekologicznych związanych z ograniczeniem zużycia energii wg materiałów informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96.

Tabela 2.1.1. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	0.0007	946.66	0.6922
NO ₂	2.69		2 544.79
CO	1.02		967.02
CO ₂	0.0000		0.0000
Pył	0.5849		553.75
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

2.1.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Źródło informacji o danych emisyjnych: wskaźniki do obliczania efektów ekologicznych związanych z ograniczeniem zużycia energii wg materiałów informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96.

Tabela 2.1.2. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	2.53	212.92	538.26
NO ₂	0.6390		136.06
CO	0.1920		40.88
CO ₂	278.00		59 191.95
Pył	0.4170		88.79
Sadza	0.0008		0.1618
Benzo(a)piren	0.0000		0.0032

2.1.3 Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan istniejący

Tabela 2.1.3. Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan istniejący

Emitowane zanieczyszczenie	Łączne zużycie ciepła [GJ/rok]	Łączna emisja [kg/rok]
SO ₂	1 159.58	538.96
NO ₂		2 680.84
CO		1 007.90
CO ₂		59 191.95
Pył		642.53
Sadza		0.1618
Benzo(a)piren		0.0032

2.2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN PROJEKTOWANY

2.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW

Źródło informacji o danych emisyjnych: wskaźniki do obliczania efektów ekologicznych związanych z ograniczeniem zużycia energii wg materiałów informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96.

Tabela 2.2.1. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	0.0007	170.91	0.1250
NO ₂	2.69		459.44
CO	1.02		174.59
CO ₂	0.0000		0.0000
Pył	0.5849		99.97
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

2.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)

Źródło informacji o danych emisyjnych: wskaźniki do obliczania efektów ekologicznych związanych z ograniczeniem zużycia energii wg materiałów informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96.

Tabela 2.2.2. Emisja zanieczyszczeń dla źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [kg/GJ]	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Emisja [kg/rok]
SO ₂	2.53	212.92	538.26
NO ₂	0.6390		136.06
CO	0.1920		40.88
CO ₂	278.00		59 191.95
Pył	0.4170		88.79
Sadza	0.0008		0.1618
Benzo(a)piren	0.0000		0.0032

2.2.3 Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan projektowany

Tabela 2.2.3. Łączna emisja zanieczyszczeń ze wszystkich źródeł ciepła - stan projektowany

Emitowane zanieczyszczenie	Łączne zużycie ciepła [GJ/rok]	Łączna emisja [kg/rok]
SO ₂	383.83	538.39
NO ₂		595.49
CO		215.47
CO ₂		59 191.95
Pył		188.76
Sadza		0.1618
Benzo(a)piren		0.0032

3. PORÓWNANIE WIELKOŚCI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA STANU

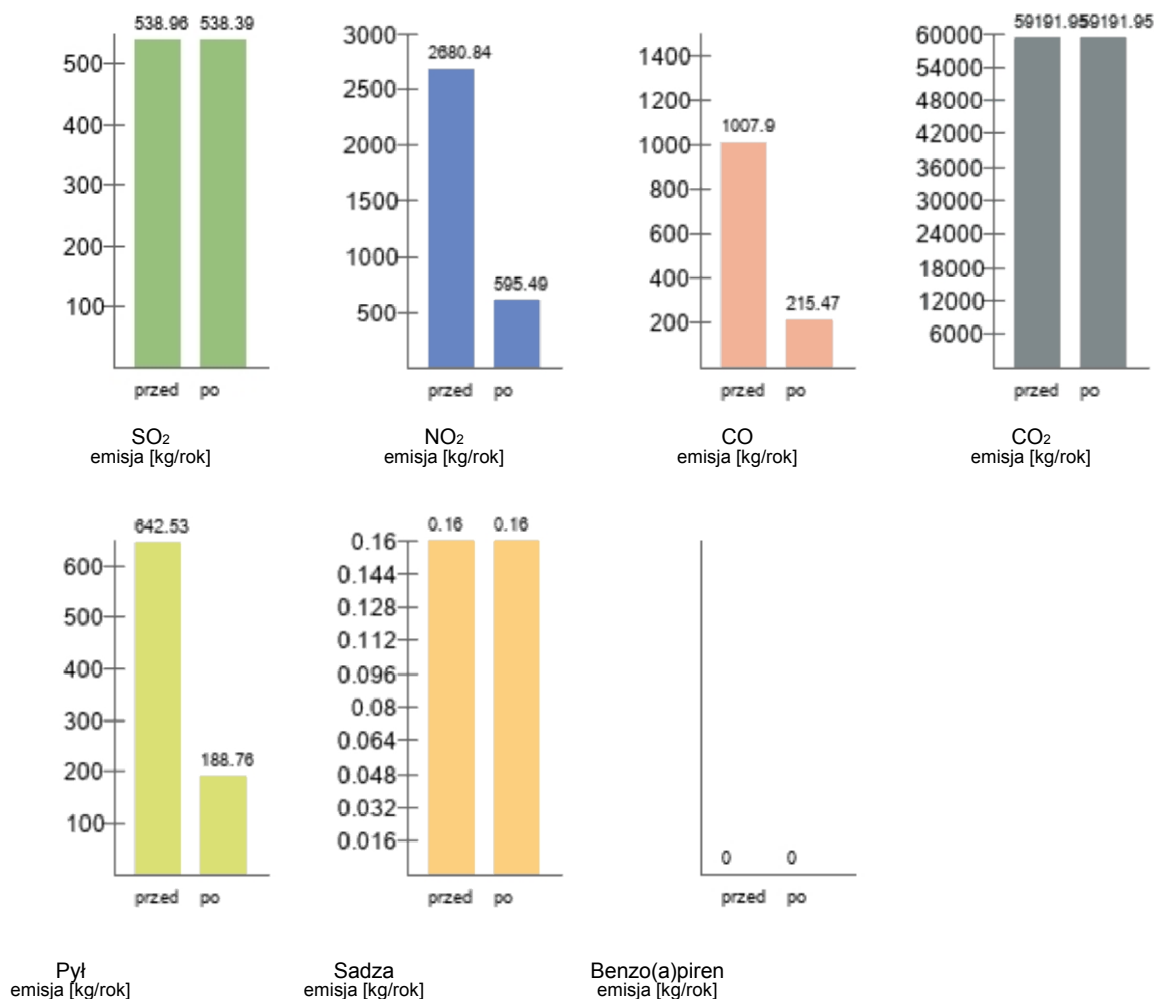
3.1. BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY

W tabeli 3.1.1. przedstawiono obliczeniową (obliczoną w bilansie energetycznym wg aktualnie obowiązujących norm w oparciu o średniomiesięczne temperatury obliczeniowe) emisję roczną [kg/rok] dla stanu istniejącego i projektowanego. Stopień redukcji zanieczyszczeń obliczono w oparciu o wielkości emisji rocznej. Podano również redukcję ilości emitowanych zanieczyszczeń w jednostkach wagowych [kg/rok] po zrealizowaniu inwestycji.

Tabela 3.1.1. Bezpośredni efekt ekologiczny

Emitowane zanieczyszczenie	Stan istniejący [kg/rok]	Stan projektowany [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	538.96	538.39	0.5672	0.1052
NO ₂	2 680.84	595.49	2 085.35	77.79
CO	1 007.90	215.47	792.43	78.62
CO ₂	59 191.95	59 191.95	0.0000	0.0000
Pył	642.53	188.76	453.77	70.62
Sadza	0.1618	0.1618	0.0000	0.0000
Benzo(a)piren	0.0032	0.0032	0.0000	0.0000

Wykres 3.1.1. Bezpośredni efekt ekologiczny dla stanu istniejącego i projektowanego - poszczególne zanieczyszczenia



3.2. EMISJA RÓWNOWAŻNA

Emisja równoważna, czyli zastępcza, jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, która to wielkość ogólna wynika z zsumowania wielkości rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z tego źródła pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności, zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum E_i * K_i$$

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji

E_i - emisja równoważna źródeł emisji

K_i - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie i , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e_{SO_2} do dopuszczalnej średniorocznej wartości danego zanieczyszczenia e_i , co można określić wzorem:

$$K_i = e_{SO_2} / e_i$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń określono w oparciu o obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. rok 1010, nr 16, poz 87).

$$K_{SO_2} = 20 \mu g/m^3 : 20 \mu g/m^3 = 1$$

$$K_{NO_2} = 20 \mu g/m^3 : 40 \mu g/m^3 = 0.5$$

$$K_{CO} = 20 \mu g/m^3 : \text{nie określone} = \text{nie określone}$$

$$K_{CO_2} = 20 \mu g/m^3 : \text{nie określone} = \text{nie określone}$$

$$K_{Pył} = 20 \mu g/m^3 : 40 \mu g/m^3 = 0.5$$

$$K_{Sadza} = 20 \mu g/m^3 : 8 \mu g/m^3 = 2.5$$

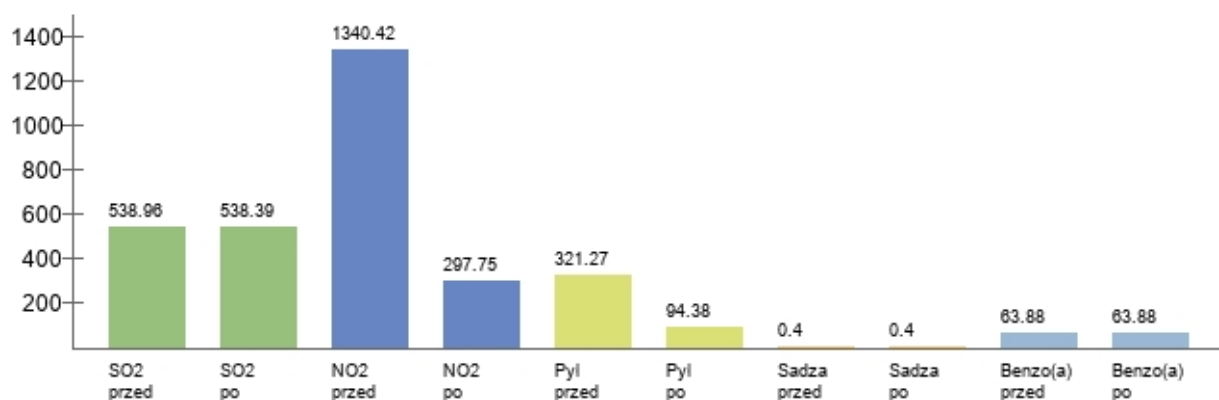
$$K_{Benzo(a)piren} = 20 \mu g/m^3 : 0.001 \mu g/m^3 = 20000$$

Tabela 3.2.1. Emisja równoważna dla stanu istniejącego i projektowanego

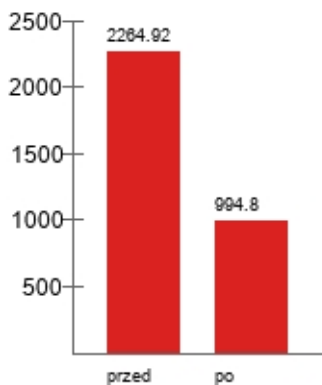
Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności	Emisja - stan istniejący [kg/rok]	Emisja równoważna - stan istniejący [kg/rok]	Emisja - stan projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - stan projektowany [kg/rok]
SO ₂	1.00	538.96	538.96	538.39	538.39
NO ₂	0.5000	2 680.84	1 340.42	595.49	297.75
Pył	0.5000	642.53	321.27	188.76	94.38
Sadza	2.50	0.1618	0.4045	0.1618	0.4045
Benzo(a)piren	20 000.00	0.0032	63.88	0.0032	63.88

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną wynosi 1 270.13 kg/rok, tj. 56.08 %.

Wykres 3.2.1. Emisja równoważna dla stanu istniejącego i projektowanego (Poszczególne zanieczyszczenia)[kg/rok]



Wykres 3.2.2. Emisja równoważna dla stanu istniejącego i projektowanego (Łącznie)[kg/rok]



3.3. WSKAŹNIKI KOSZTÓW REDUKCJI ZANIECZYSZCZEŃ

Tabela 3.3.1 Opłaty za korzystanie ze środowiska: Opłaty wg Obwieszczenia Ministra Środowiska z dnia 18 sierpnia 2009 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2010

Emitowane zanieczyszczenie	Ilość unosu - stan projektowany [kg/rok]	Emisja - stan projektowany [kg/rok]	Opłata jednostkowa [zł/kg]	Opłata naliczona
Ditlenek siarki (dwutlenek siarki)	538.39	538.39	0.4600	247.66
Ditlenek azotu (dwutlenek azotu)	595.49	595.49	0.4600	273.93
Tlenek węgla	215.47	215.47	0.1100	23.70
Dwutlenek węgla	59 191.95	59 191.95	0.2500 *	14.80
Pył	188.76	188.76	0.5000	94.38
Sadza	0.1618	0.1618	1.28	0.2071
Benzo(a)piren	0.0032	0.0032	329.06	1.05

* - [zł/t]

4. PODSUMOWANIE

Osiągnięto obniżkę emisji zanieczyszczeń wg poniższej tabeli:

Emitowane zanieczyszczenie	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0.1052
NO ₂	77.79
CO	78.62
CO ₂	0.0000
Pył	70.62
Sadza	0.0000
Benzo(a)piren	0.0000

Biorąc pod uwagę aspekt ekologiczny planowanego przedsięwzięcia, obniżkę emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszone zapotrzebowanie na energię i zużycie paliwa należy pozytywnie ocenić zamierzone działania inwestycyjne.