


# Efekt ekologiczny modernizacji

Plac Wolności 35/37  
95-050 Konstantynów Łódzki  
Powiat Pabianicki  
województwo: łódzkie

inwestor:	OCHOTNICZA STRAŻ POŻARNA W KONSTANTYNOWIE ŁÓDZKIM Plac Wolności 35/37 kod: 95-050, miejscowość: KONSTANTYNÓW ŁÓDZKI tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca opracowania:	DB-PROJEKT BOGUSŁAW BANDZIERZ, ul. Wschodnia 12, 95-200 Pabianice, REGON 47157321, tel. 603-035-399, e-mail: bandzierz@gmail.com
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Dawid Bandzierz <i>dr inż. Dawid Bandzierz</i> UPRAWNIENIA BUDOWLANE LOD/3479/PWBS-17 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych
data wykonania opracowania:	2020-01-25
numer opracowania:	1/01/2020
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

---

Celem opracowania jest określenie wariantu termomodernizacyjnego wykonania robót dla budynku OSP zlokalizowanego w Konstantynowie Łódzkim.

**Dane budynku:**

Budynek OSP  
95-050 Konstantynów Łódzki, Plac Wolności 35/37

**Zakres prac:**

Zakres prac obejmuje docieplenie przegród w postaci ścian zewnętrznych, dachu, stropu nad garażem oraz wymiany okien i drzwi zewnętrznych w budynku OSP w Konstantynowie.



## 1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

### 1.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

**Przeznaczenie źródła:** centralne ogrzewanie

**Opis źródła:**

Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Stan techniczny dobry.

Tabela 1.2.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.9400
Sprawność systemu grzewczego	0.7529
Zużycie ciepła	354.08 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0678 [MW/rok]
Paliwo	Gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ - 50)
Wartość opałowa paliwa	34.00 [MJ/m <sup>3</sup> ]
Zawartość siarki	40.00 [mg/m <sup>3</sup> ]
Zawartość popiołu	[%]

## 1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

---

### 1.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW

**Przeznaczenie źródła:** ciepła woda użytkowa

**Opis źródła:**

Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Stan techniczny dobry.

Tabela 1.2.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.8300
Sprawność systemu grzewczego	0.3237
Zużycie ciepła	82.42 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0050 [MW/rok]
Paliwo	Gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ - 50)
Wartość opałowa paliwa	34.00 [MJ/m³]
Zawartość siarki	40.00 [mg/m³]
Zawartość popiołu	[%]

### 1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

#### 1.3.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

**Przeznaczenie źródła:** centralne ogrzewanie

**Opis źródła:**

Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Stan techniczny dobry.

Tabela 1.3.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.9400
Sprawność systemu grzewczego	0.7529
Zużycie ciepła	37.25 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0258 [MW/rok]
Paliwo	Gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ - 50)
Wartość opałowa paliwa	34.00 [MJ/m³]
Zawartość siarki	40.00 [mg/m³]
Zawartość popiołu	[%]



## 1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

---

### 1.3.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW

**Przeznaczenie źródła:** ciepła woda użytkowa

**Opis źródła:**

Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Stan techniczny dobry.

Tabela 1.3.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.8300
Sprawność systemu grzewczego	0.3237
Zużycie ciepła	82.42 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0050 [MW/rok]
Paliwo	Gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ - 50)
Wartość opałowa paliwa	34.00 [MJ/m <sup>3</sup> ]
Zawartość siarki	40.00 [mg/m <sup>3</sup> ]
Zawartość popiołu	[%]

## 2 OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ

### 2.1. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN ISTNIEJĄCY

#### 2.1.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

**Źródło informacji o danych emisyjnych:**

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 <sub>2</sub>	0.0024	354.08	0.8331
NO <sub>2</sub>	0.0447		15.83
CO	0.0088		3.12
CO <sub>2</sub>	58.82		20 828.16
Pył	0.0000		0.0052
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

#### 2.1.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW

**Źródło informacji o danych emisyjnych:**

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 <sub>2</sub>	0.0024	82.42	0.1917
NO <sub>2</sub>	0.0447		3.64
CO	0.0088		0.7188
CO <sub>2</sub>	58.82		4 792.02
Pył	0.0000		0.0012
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000



### 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 <sub>2</sub>	435.54	1.02
NO <sub>2</sub>		19.47
CO		3.84
CO <sub>2</sub>		25 620.18
Pył		0.0064
Sadza		0.0000
Benzo(a)piren		0.0000

## 2.2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN PROJEKTOWANY

### 2.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

**Źródło informacji o danych emisyjnych:**

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 <sub>2</sub>	0.0024	37.25	0.0877
NO <sub>2</sub>	0.0447		1.67
CO	0.0088		0.3287
CO <sub>2</sub>	58.82		2 191.41
Pył	0.0000		0.0005
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

### 2.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW

**Źródło informacji o danych emisyjnych:**

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 <sub>2</sub>	0.0024	82.42	0.1917
NO <sub>2</sub>	0.0447		3.64
CO	0.0088		0.7188
CO <sub>2</sub>	58.82		4 792.02
Pył	0.0000		0.0012
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

### 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 <sub>2</sub>	118.72	0.2793
NO <sub>2</sub>		5.31
CO		1.05
CO <sub>2</sub>		6 983.43
Pył		0.0017
Sadza		0.0000
Benzo(a)piren		0.0000



### 3. PORÓWNANIE WIELKOŚCI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA STANU

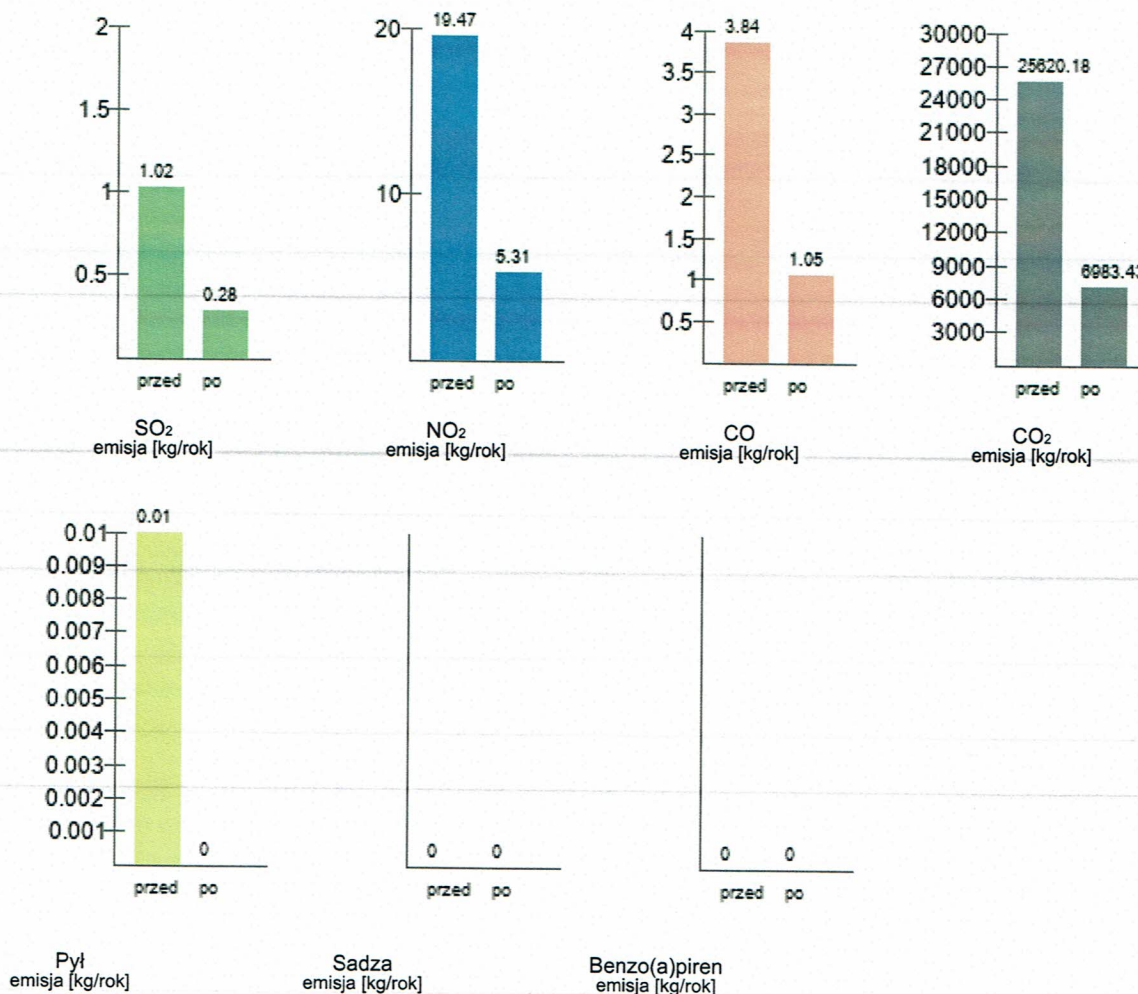
#### 3.1. BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY

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 <sub>2</sub>	1.02	0.2793	0.7455	72.74
NO <sub>2</sub>	19.47	5.31	14.16	72.74
CO	3.84	1.05	2.80	72.74
CO <sub>2</sub>	25 620.18	6 983.43	18 636.75	72.74
Pył	0.0064	0.0017	0.0047	72.74
Sadza	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Benzo(a)piren	0.0000	0.0000	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:

$$E_r = \sum E_t \cdot K_t$$

gdzie:

$E_r$  - emisja równoważna źródeł emisji

$E_t$  - emisja równoważna źródeł emisji

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

$$K_t = e_{SO_2} / e_t$$

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).

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

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

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

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

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

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

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

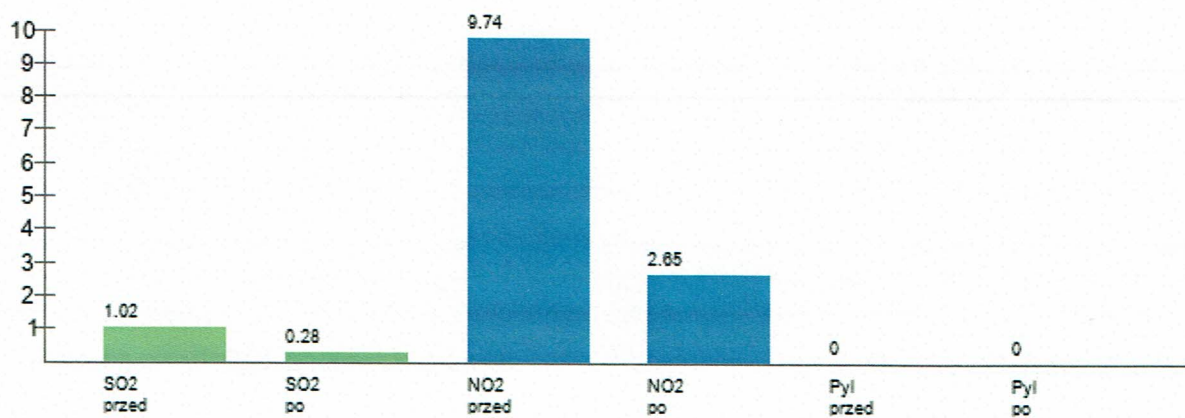


Tabela 3.2.1. Emisja równoważna dla stanu istniejącego i projektowanego

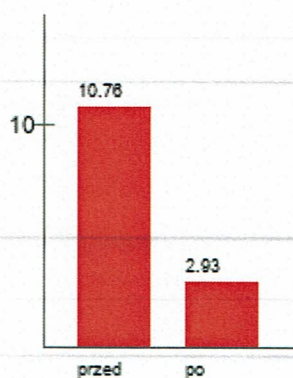
Emितowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności	Emisja - stan istniejący [kg/rok]	Emisja równoważna - stan istniejący [kg/rok]	Emisja - stan projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - stan projektowany [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1.00	1.02	1.02	0.2793	0.2793
NO <sub>2</sub>	0.5000	19.47	9.74	5.31	2.65
Pył	0.5000	0.0064	0.0032	0.0017	0.0009

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną wynosi 7.83 kg/rok, tj. 72.74 %.

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)	0.2793	0.2793	0.4600	0.1285
Ditlenek azotu (dwutlenek azotu)	5.31	5.31	0.4600	2.44
Tlenek węgla	1.05	1.05	0.1100	0.1152
Dwutlenek węgla	6 983.43	6 983.43	0.2500 *	1.75
Pył	0.0017	0.0017	0.5000	0.0009
Sadza	0.0000	0.0000	1.28	0.0000
Benzo(a)piren	0.0000	0.0000	329.06	0.0000

\* - [zł/t]

#### 4. PODSUMOWANIE

---

