

# Efekt ekologiczny modernizacji

18 Stycznia 1  
98-300 Wieluń  
Powiat Wieluński  
województwo: łódzkie

inwestor:	
wykonawca opracowania:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania opracowania:	
numer opracowania:	
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

---

Wyznaczenie efektu ekologicznego termomodernizacji budynku mieszkalnego, wielorodzinnego polegającej na wymianie okien piwnicznych, drzwi zewnętrznych drewnianych klatek schodowych, dociepleniu przegród zewnętrznych - ścian zewnętrznych piwnicy, parteru, pięter powtarzalnych, poddasza użytkowego oraz stropu nad lokalami mieszkalnymi.

**Dane budynku:**

Budynek mieszkalny wielorodzinny  
98-300 Wieluń, 18 Stycznia 1

**Zakres prac:**

Wyznaczanie emisji dla stanu istniejącego i projektowanego. Wyznaczanie redukcji emisji.

## 1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

---

### 1.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy. o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW

**Przeznaczenie źródła:** centralne ogrzewanie

**Opis źródła:**

Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Węzeł ciepłowniczy kompaktowy - stan techniczny dobry

Tabela 1.2.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.9300
Sprawność systemu grzewczego	0.7946
Zużycie ciepła	1 877.67 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.1971 [MW/rok]
Paliwo	Ciepło z ciepłowni
Wartość opałowa paliwa	3.60 [MJ/kWh]
Zawartość siarki	[%]
Zawartość popiołu	[%]

## 1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

---

### 1.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej). o mocy nominalnej powyżej 100 kW

**Przeznaczenie źródła:** ciepła woda użytkowa

**Opis źródła:**

Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Węzeł ciepłowniczy kompaktowy - stan techniczny dobry

Tabela 1.2.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.9100
Sprawność systemu grzewczego	0.5460
Zużycie ciepła	226.61 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0108 [MW/rok]
Paliwo	Ciepło z ciepłowni
Wartość opałowa paliwa	3.60 [MJ/kWh]
Zawartość siarki	[%]
Zawartość popiołu	[%]

## 1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

---

### 1.3.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy. o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW

**Przeznaczenie źródła:** centralne ogrzewanie

**Opis źródła:**

Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Węzeł ciepłowniczy kompaktowy - stan techniczny dobry

Tabela 1.3.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.9300
Sprawność systemu grzewczego	0.7946
Zużycie ciepła	1 259.58 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.1352 [MW/rok]
Paliwo	Ciepło z ciepłowni
Wartość opałowa paliwa	3.60 [MJ/kWh]
Zawartość siarki	[%]
Zawartość popiołu	[%]

## 1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

### 1.3.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej). o mocy nominalnej powyżej 100 kW

**Przeznaczenie źródła:** ciepła woda użytkowa

**Opis źródła:**

Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej powyżej 100 kW

**Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:**

Węzeł ciepłowniczy kompaktowy - stan techniczny dobry

Tabela 1.3.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	0.9100
Sprawność systemu grzewczego	0.5460
Zużycie ciepła	226.61 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0108 [MW/rok]
Paliwo	Ciepło z ciepłowni
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 - Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy. o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 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>	0.0960	1 877.67	180.26
NO <sub>2</sub>	0.2150		403.70
CO	0.0370		69.47
CO <sub>2</sub>	103.45		194 241.21
Pył	0.0370		69.47
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

#### 2.1.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej). o mocy nominalnej powyżej 100 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>	0.0960	226.61	21.75
NO <sub>2</sub>	0.2150		48.72
CO	0.0370		8.38
CO <sub>2</sub>	103.45		23 442.35
Pył	0.0370		8.38
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>	2 104.28	202.01
NO <sub>2</sub>		452.42
CO		77.86
CO <sub>2</sub>		217 683.56
Pył		77.86
Sadza		0.0000
Benzo(a)piren		0.0000

## 2.2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN PROJEKTOWANY

### 2.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy. o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 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>	0.0960	1 259.58	120.92
NO <sub>2</sub>	0.2150		270.81
CO	0.0370		46.60
CO <sub>2</sub>	103.45		130 301.03
Pył	0.0370		46.60
Sadza	0.0000		0.0000
Benzo(a)piren	0.0000		0.0000

### 2.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej). o mocy nominalnej powyżej 100 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>	0.0960	226.61	21.75
NO <sub>2</sub>	0.2150		48.72
CO	0.0370		8.38
CO <sub>2</sub>	103.45		23 442.35
Pył	0.0370		8.38
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>	1 486.19	142.67
NO <sub>2</sub>		319.53
CO		54.99
CO <sub>2</sub>		153 743.38
Pył		54.99
Sadza		0.0000
Benzo(a)piren		0.0000

### 3. PORÓWNANIE WIELKOŚCI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA STANU

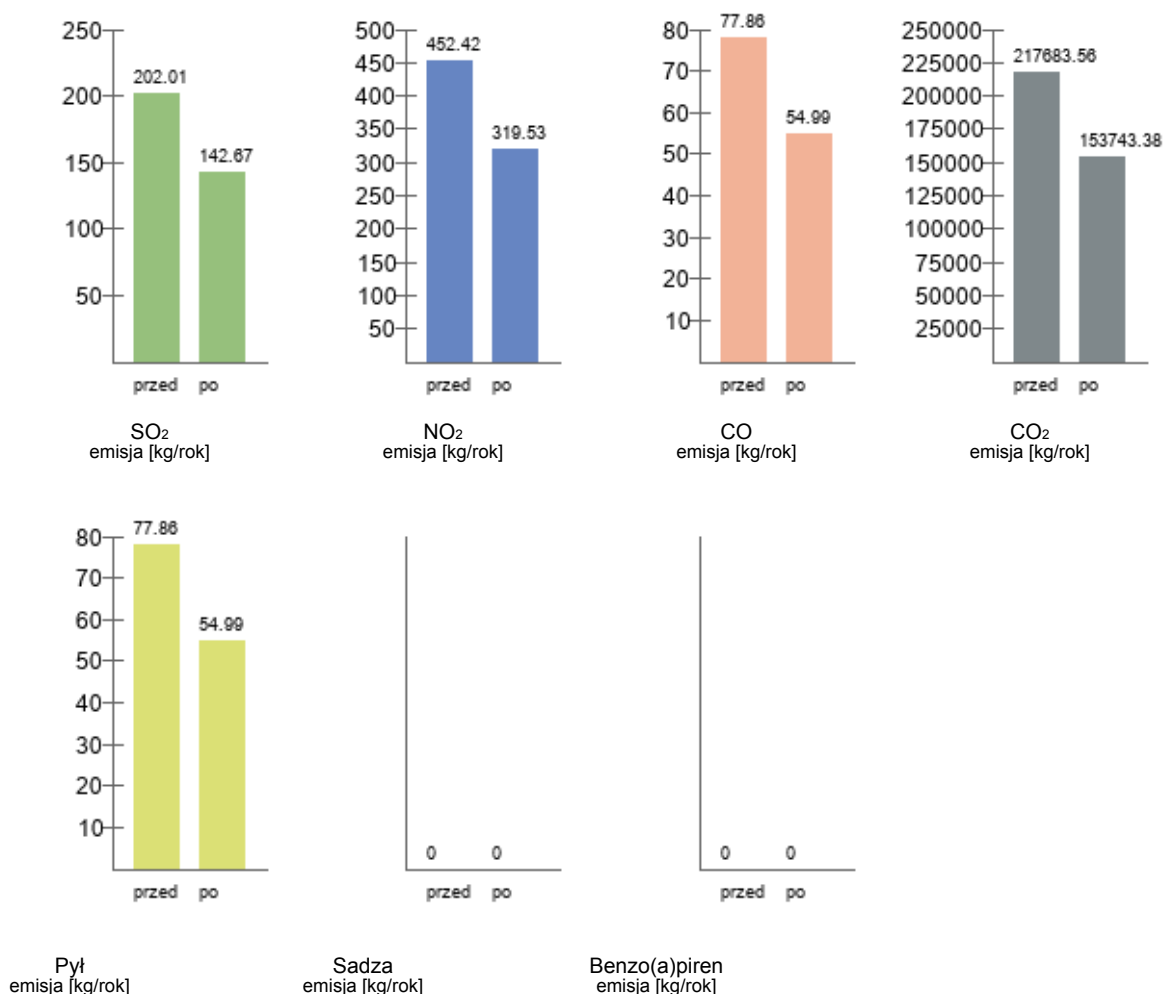
#### 3.1. BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY

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>	202.01	142.67	59.34	29.37
NO <sub>2</sub>	452.42	319.53	132.89	29.37
CO	77.86	54.99	22.87	29.37
CO <sub>2</sub>	217 683.56	153 743.38	63 940.17	29.37
Pył	77.86	54.99	22.87	29.37
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:

$$E_r = \sum E_i * K_i$$

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).

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

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

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

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

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

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

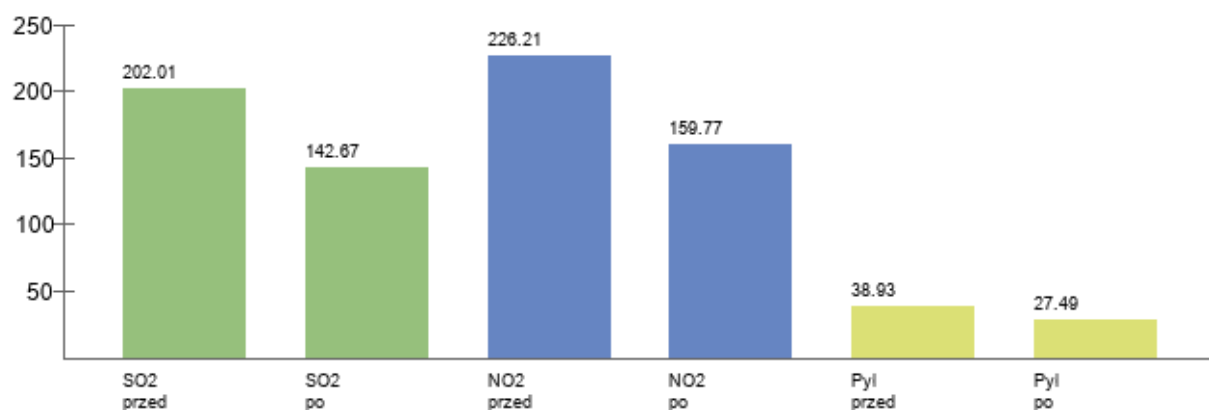
$$K_{Benzo(a)piren} = 20 \mu g/m^3 : 0.001 \mu g/m^3 = 20000$$

Tabela 3.2.1. Emisja równoważna dla stanu istniejącego i projektowanego

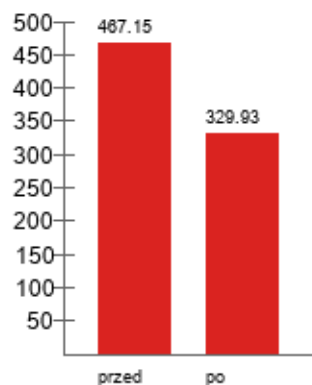
Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności	Emisja - stan istniejący [kg/rok]	Emisja równoważna - stan istniejący [kg/rok]	Emisja - stan projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - stan projektowany [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1.00	202.01	202.01	142.67	142.67
NO <sub>2</sub>	0.5000	452.42	226.21	319.53	159.77
Pył	0.5000	77.86	38.93	54.99	27.49

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną wynosi 137.22 kg/rok, tj. 29.37 %.

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

<b>Emitowane zanieczyszczenie</b>	<b>Ilość unosu - stan projektowany [kg/rok]</b>	<b>Emisja - stan projektowany [kg/rok]</b>	<b>Opłata jednostkowa [zł/kg]</b>	<b>Opłata naliczona</b>
Ditlenek siarki (dwutlenek siarki)	142.67	142.67	0.4600	65.63
Ditlenek azotu (dwutlenek azotu)	319.53	319.53	0.4600	146.98
Tlenek węgla	54.99	54.99	0.1100	6.05
Dwutlenek węgla	153 743.38	153 743.38	0.2500 *	38.44
Pył	54.99	54.99	0.5000	27.49
Sadza	0.0000	0.0000	1.28	0.0000
Benzo(a)piren	0.0000	0.0000	329.06	0.0000

\* - [zł/t]

## 4. PODSUMOWANIE

---

