

Efekt ekologiczny modernizacji

09-152 Krysk 47A
Powiat Płoński
województwo: mazowieckie

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

celem opracowania jest wyliczenie redukcji CO₂ i emisji pyłów do atmosfery po wykonanej termomodernizacji budynku

Dane budynku:

Budynek Szkoły Podstawowej
09-152 Krysk 47A,

Zakres prac:

- docieplenie ściany zewnętrznej
- docieplenie ściany fundamentowej
- docieplenie stropodachu
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- modernizacja systemu grzewczego i ciepłej w.u. podłączenie instalacji do pompy gruntowej.

1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

1.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - kocioł na ekogroszek

Przeznaczenie źródła: centralne ogrzewanie

Opis źródła:
kocioł na ekogroszek

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
stan średni

Tabela 1.2.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.9200
Sprawność systemu grzewczego	0.6200
Zużycie ciepła	1 838.35 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0172 [MW/rok]
Paliwo	węgiel kamienny - ekogroszek (5 - 25 mm)
Wartość opałowa paliwa	27.00 [GJ/t]
Zawartość siarki	1.20 [%]
Zawartość popiołu	7.00 [%]

1.2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

1.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - kocioł na ekogroszek

Przeznaczenie źródła: ciepła woda użytkowa

Opis źródła:
zasobnik ciepłej wody użytkowej zasilany z kotła na ekogroszek

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
stan średni

Tabela 1.2.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan istniejący

Sprawność wytwarzania źródła	0.8800
Sprawność systemu grzewczego	0.6000
Zużycie ciepła	69.38 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0172 [MW/rok]
Paliwo	węgiel kamienny - ekogroszek (5 - 25 mm)
Wartość opałowa paliwa	27.00 [GJ/t]
Zawartość siarki	1.20 [%]
Zawartość popiołu	7.00 [%]

1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

1.3.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - pompa

Przeznaczenie źródła: centralne ogrzewanie

Opis źródła:
gruntowa pompa ciepła

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
stan nowa instalacja

Tabela 1.3.1. Charakterystyka źródła ciepła nr 1 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	3.50
Sprawność systemu grzewczego	2.70
Zużycie ciepła	139.27 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0690 [MW/rok]
Paliwo	Energia elektryczna
Wartość opałowa paliwa	3.60 [MJ/kWh]
Zawartość siarki	[%]
Zawartość popiołu	[%]

1.3. CHARAKTERYSTYKA STANU PROJEKTOWANEGO

1.3.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - pompa

Przeznaczenie źródła: ciepła woda użytkowa

Opis źródła:
gruntowa pompa ciepła

Ocena stanu technicznego źródła i instalacji:
stan-nowa instalacja

Tabela 1.3.2. Charakterystyka źródła ciepła nr 2 - stan projektowany

Sprawność wytwarzania źródła	3.50
Sprawność systemu grzewczego	2.38
Zużycie ciepła	4.40 [GJ/rok]
Moc cieplna	0.0172 [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 - kocioł na ekogroszek

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 ₂	0.7111	1 838.35	1 307.27
NO ₂	0.1481		272.35
CO	0.3704		680.87
CO ₂	77.78		142 983.15
Pył	0.8102		1 489.41
Sadza	0.0013		2.38
Benzo(a)piren	0.0001		0.1089

2.1.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - kocioł na ekogroszek

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 ₂	0.7111	69.38	49.34
NO ₂	0.1481		10.28
CO	0.3704		25.70
CO ₂	77.78		5 396.48
Pył	0.8102		56.21
Sadza	0.0013		0.0899
Benzo(a)piren	0.0001		0.0041

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	1 907.74	1 356.61
NO ₂		282.63
CO		706.57
CO ₂		148 379.64
Pył		1 545.62
Sadza		2.47
Benzo(a)piren		0.1131

2.2. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ - STAN PROJEKTOWANY

2.2.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 1 - pompa

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 ₂	2.53	139.27	352.07
NO ₂	0.6390		88.99
CO	0.1920		26.74
CO ₂	278.00		38 716.13
Pył	0.4170		58.07
Sadza	0.0008		0.1058
Benzo(a)piren	0.0000		0.0021

2.2.2 ŹRÓDŁO CIEPŁA NR 2 - pompa

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 ₂	2.53	4.40	11.12
NO ₂	0.6390		2.81
CO	0.1920		0.8446
CO ₂	278.00		1 222.97
Pył	0.4170		1.83
Sadza	0.0008		0.0033
Benzo(a)piren	0.0000		0.0001

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	143.67	363.19
NO ₂		91.80
CO		27.58
CO ₂		39 939.10
Pył		59.91
Sadza		0.1092
Benzo(a)piren		0.0022

3. PORÓWNANIE WIELKOŚCI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA STANU

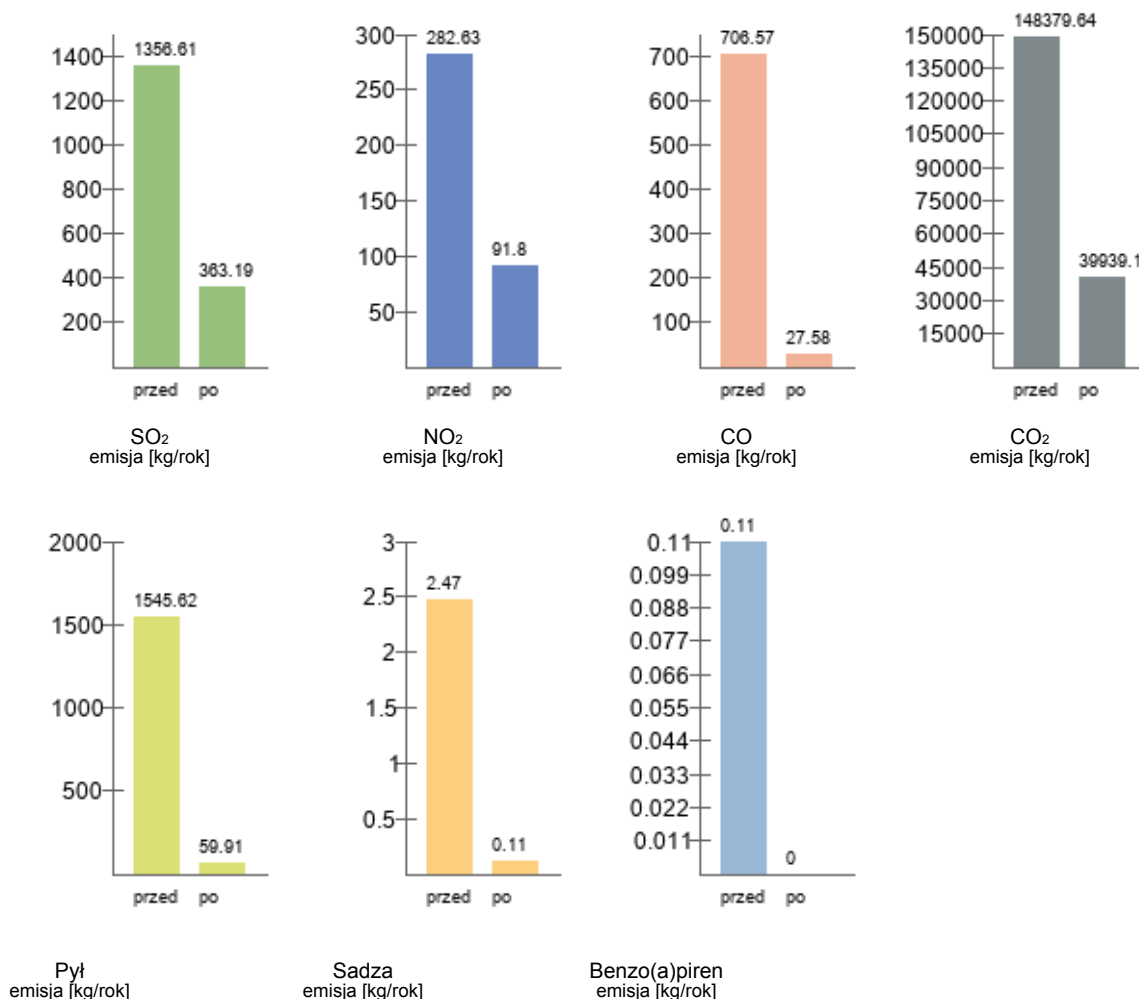
3.1. BEZPOŚREDNI EFEKT EKOLOGICZNY

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	1 356.61	363.19	993.43	73.23
NO ₂	282.63	91.80	190.83	67.52
CO	706.57	27.58	678.99	96.10
CO ₂	148 379.64	39 939.10	108 440.54	73.08
Pył	1 545.62	59.91	1 485.71	96.12
Sadza	2.47	0.1092	2.36	95.58
Benzo(a)piren	0.1131	0.0022	0.1109	98.09

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 (oceniałego) 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).

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

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

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

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

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

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

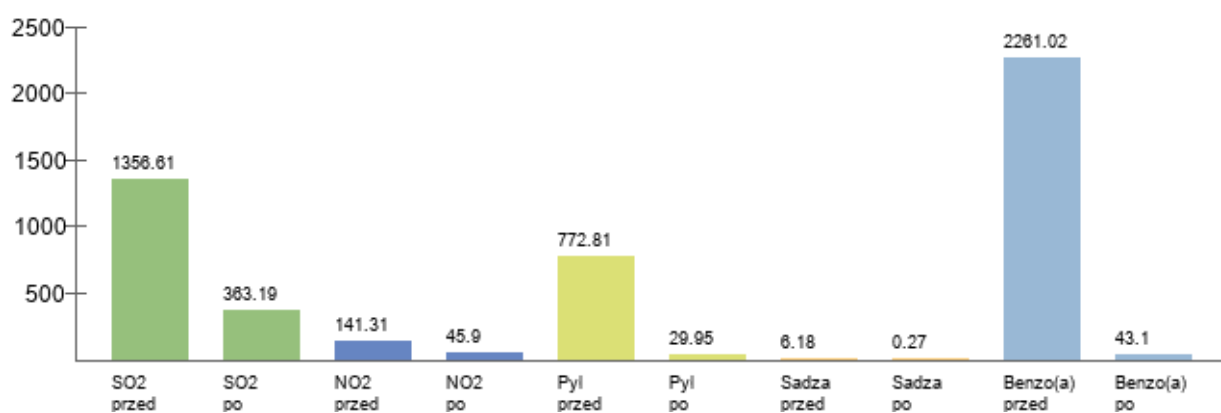
$$K_{Benzo(a)piren} = 20 \mu g/m^3 : 0.001 \mu g/m^3 = 20000$$

Tabela 3.2.1. Emisja równoważna dla stanu istniejącego i projektowanego

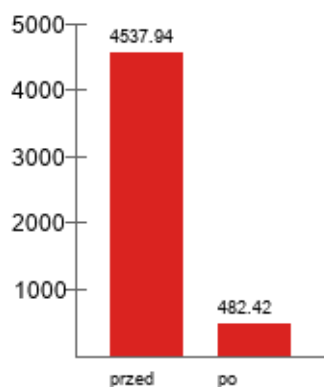
Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności	Emisja - stan istniejący [kg/rok]	Emisja równoważna - stan istniejący [kg/rok]	Emisja - stan projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - stan projektowany [kg/rok]
SO ₂	1.00	1 356.61	1 356.61	363.19	363.19
NO ₂	0.5000	282.63	141.31	91.80	45.90
Pył	0.5000	1 545.62	772.81	59.91	29.95
Sadza	2.50	2.47	6.18	0.1092	0.2730
Benzo(a)piren	20 000.00	0.1131	2 261.02	0.0022	43.10

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną wynosi 4 055.53 kg/rok, tj. 89.37 %.

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

Emitowane zanieczyszczenie	Ilość unosu - stan projektowany [kg/rok]	Emisja - stan projektowany [kg/rok]	Opłata jednostkowa [zł/kg]	Opłata naliczona
Ditlenek siarki (dwutlenek siarki)	363.19	363.19	0.4600	167.07
Ditlenek azotu (dwutlenek azotu)	91.80	91.80	0.4600	42.23
Tlenek węgla	27.58	27.58	0.1100	3.03
Dwutlenek węgla	39 939.10	39 939.10	0.2500 *	9.98
Pył	59.91	59.91	0.5000	29.95
Sadza	0.1092	0.1092	1.28	0.1398
Benzo(a)piren	0.0022	0.0022	329.06	0.7091

* - [zł/t]

4. PODSUMOWANIE

W wyniku zmiany źródła ciepła z kotła na ekogroszek na gruntową pompę ciepła uzyskano zmniejszenie emisji CO₂ o 73,08% oraz pyłów o 96,12%