



INSTYTUT CHEMICZNEJ
PRZERÓBKI WĘGLA



1955-2015

Konferencja KOKSOWNICTWO 2015

**Optymalizacja nakładów na
ograniczanie emisji przy
wykorzystaniu programu
COPDIMO**

Jolanta Telenga – Kopyczyńska, Aleksander Sobolewski

ZADANIA OPERATORA INSTALACJI W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA

- SPEŁNIENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH
- ZMNIEJSZENIE UCIAŹLIWOŚCI ŚRODOWISKOWEJ



O CO NAPRAWDĘ NAM CHODZI ?

OPRACOWANIE SCENARIUSZA DZIAŁAŃ DLA ZAPEWNIENIA ZGODNEGO Z PRAWEM FUNKCJONOWANIA INSTALACJI PRZY AKCEPTOWALNYCH KOSZTACH

WYMAGANIA FORMALNE:

- DOSTOSOWANIE SIĘ DO ZAPISÓW BREF I KONKLUZJI BAT
- DOTRZYMANIE STANDARDÓW EMISYJNYCH
- DOTRZYMANIE STANDARDÓW CZYSTOŚCI POWIETRZA W OTOCZENIU KOKSOWNI

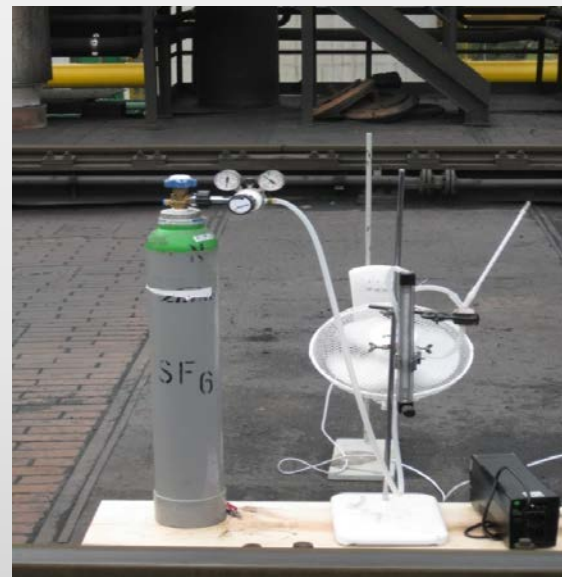
JAK MOŻNA OKREŚLIĆ ODDZIAŁYWANIE INSTALACJI NA ŚRODOWISKO?

- POMIARY IMISJI W OTOCZENIU INSTALACJI -
UCIAŻLIWE I BARDZO KOSZTOWNE!!
- MODELOWANIE ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ
ZANIECZYSZCZEŃ – STOSOWANE POWSZECHNIE

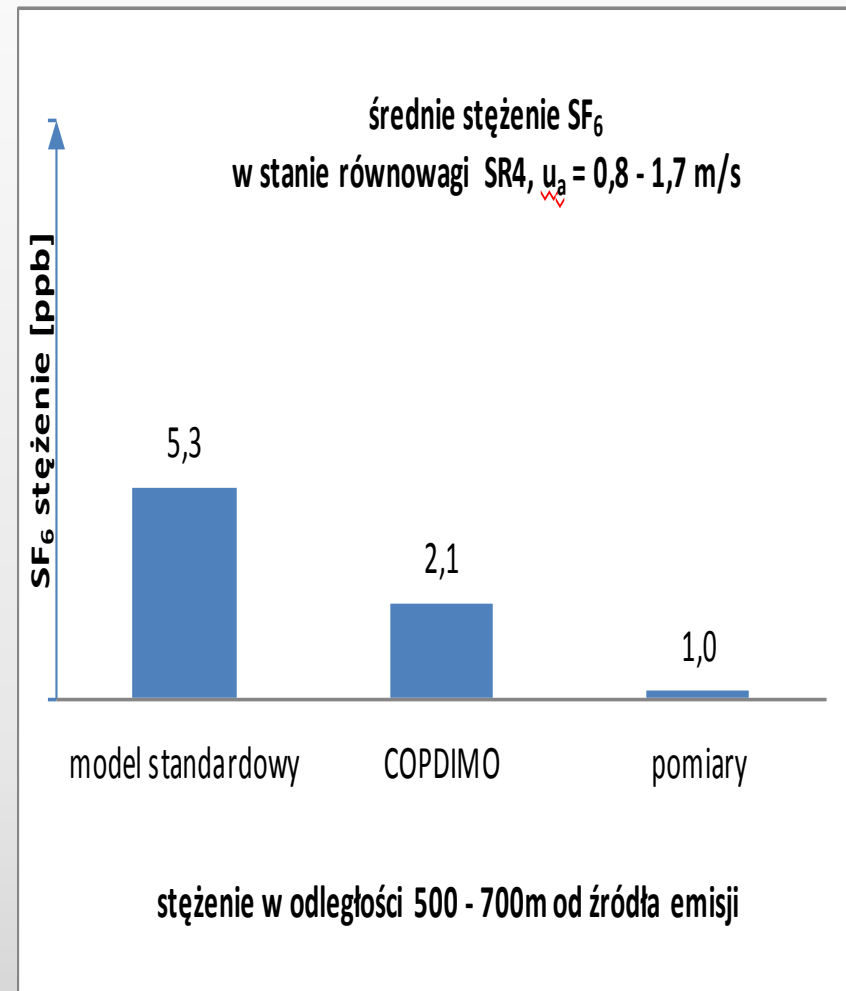
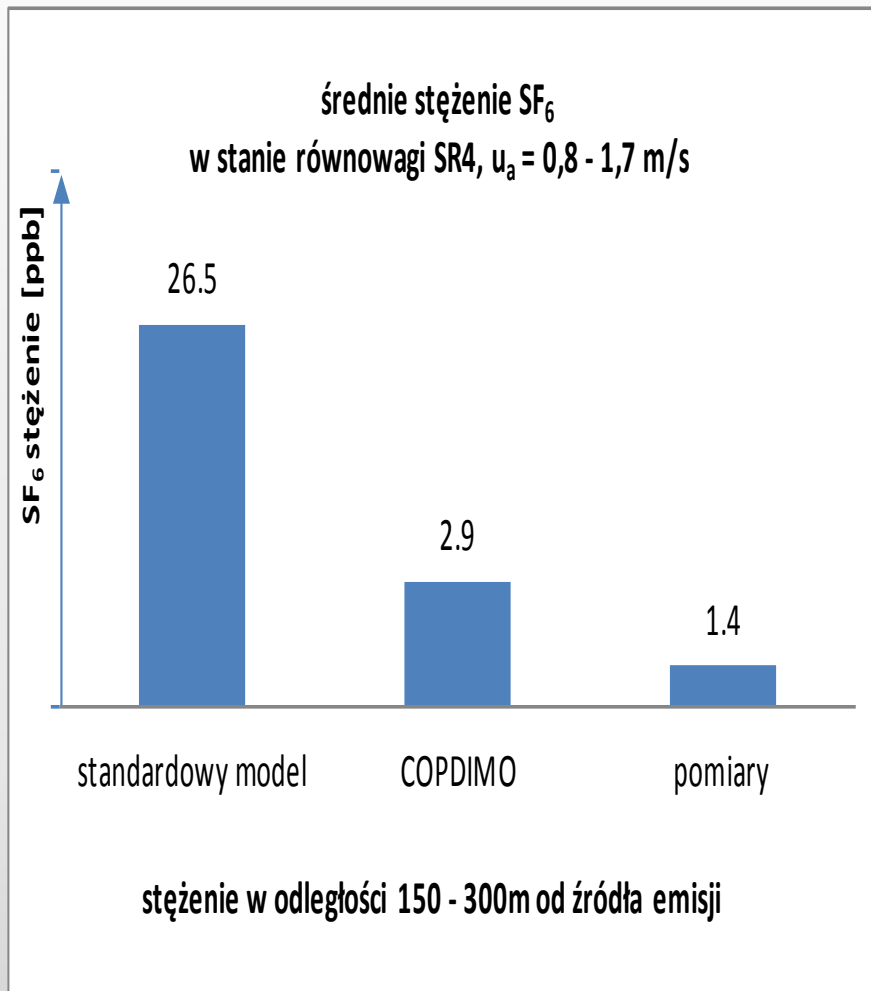
Pomiary



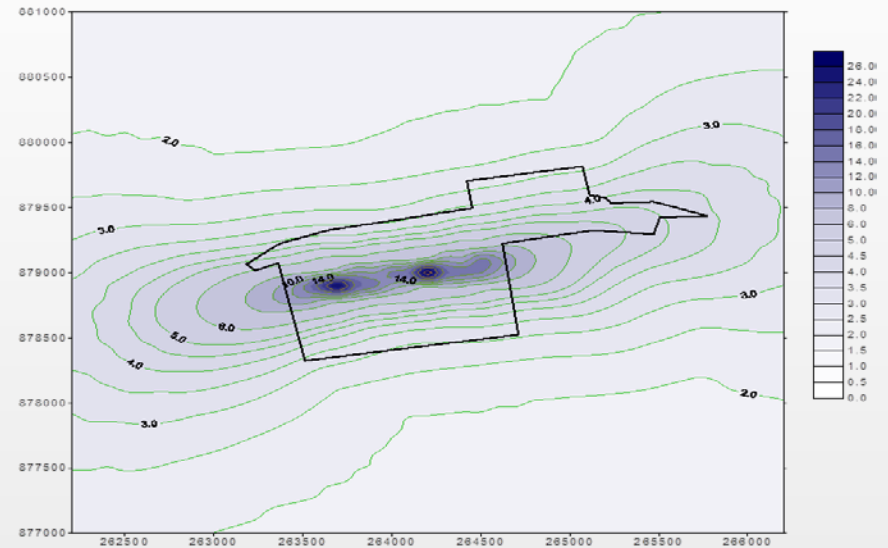
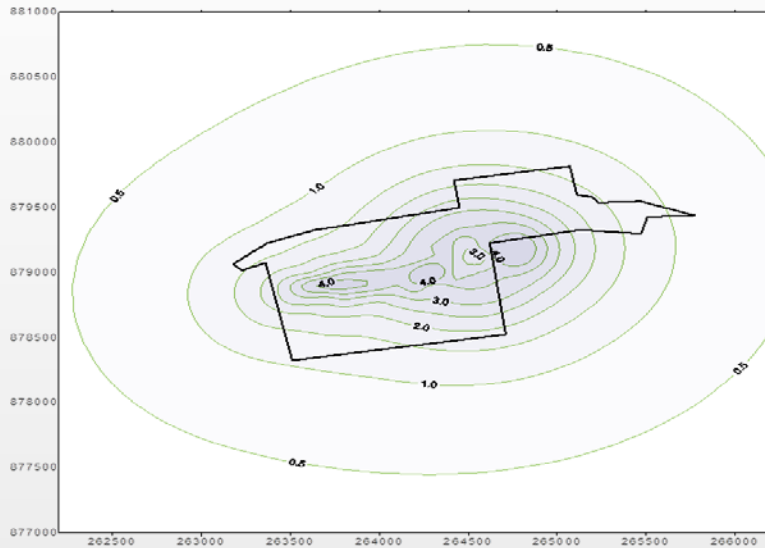
- **Ponad 500 fotografii**
- **36 serii pomiarowych**
- **Ponad 500 analizowanych próbek**
- **Około 100 wyznaczonych punktów pomiarowych**
- **6 różnych stanów atmosfery**
- **4 pory roku**



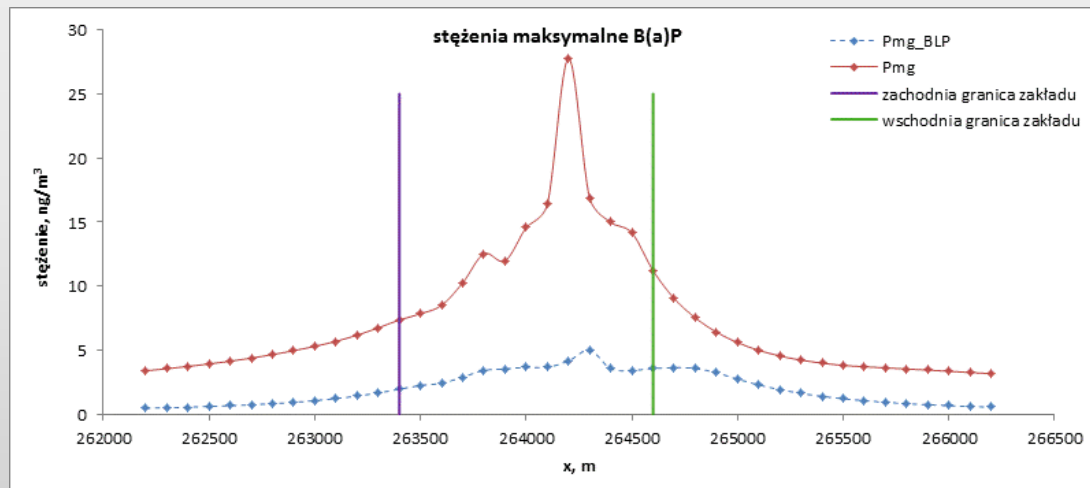
Wyniki badań



PORÓWNANIE MODELI



Rozkład stężeń maksymalnych B(a)P wyliczonych przy użyciu COPDIMO oraz modelu standardowego, ng/m³





Inteligentna Koksownia Spełniająca Wymagania Najlepszej Dostępnej Techniki



Program COPDIMO to program obliczeniowy przeznaczony do modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń emitowanych z koksowni w powietrzu oraz posiadający algorytmy optymalizacyjne w celu poszukiwania optymalnych strategii inwestycyjnych dla osiągnięcia założonego efektu ekologicznego.



JAKI BĘDZIE KOSZT DOSTOSOWANIA INSTALACJI DO WYMAGAŃ KONKLUZJI BAT?

Moduł rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń



Moduł ekonomiczny (1)

Minimalizacja kosztów przy uzyskaniu wymaganego efektu ekologicznego



Moduł ekonomiczny (2)

Maksymalizacja efektu ekologicznego z wykorzystaniem z góry założonych środków finansowych



Izolinie z rozkładem stężeń



Jak najniższym kosztem zapewnić standard środowiskowy?



Jak najlepiej wykorzystać dostępne środki finansowe?

OPTYMALIZACJA

Posiadając wiedzę na temat uciążliwości zakładu COPDIMO można przeprowadzić optymalizację kosztów ograniczania emisji przy wykorzystaniu jednego z dwóch modułów optymalizacyjnych:

01 Optymalizacja metodą Gaussa – Moduł O1 - minimalizacja kosztów przy uzyskaniu wymaganego efektu ekologicznego - **w oparciu o udostępnione metody ograniczania emisji oraz wybraną substancję algorytm dąży do dostosowania emisji danej substancji do standardów czystości powietrza zadanych przez administratora angażując jak najmniejsze środki finansowe.**

02 Optymalizacja metodą Bellmana – Moduł O2 - maksymalizacja efektu ekologicznego z wykorzystaniem z góry założonych środków finansowych- **po wybraniu substancji, która ma podlegać optymalizacji oraz kwoty którą jesteśmy w stanie przeznaczyć w celu uzyskania założonego efektu ekologicznego algorytm porównuje wszystkie metody redukcji możliwe do zastosowania na wszystkich emitorach oraz ich kombinacje w celu uzyskania jak największego zmniejszenia emisji danej substancji nie przekraczając przy tym kwoty zadanej przez operatora**

PROGRAM COPDIMO (Coke Plant Dispersion Model)

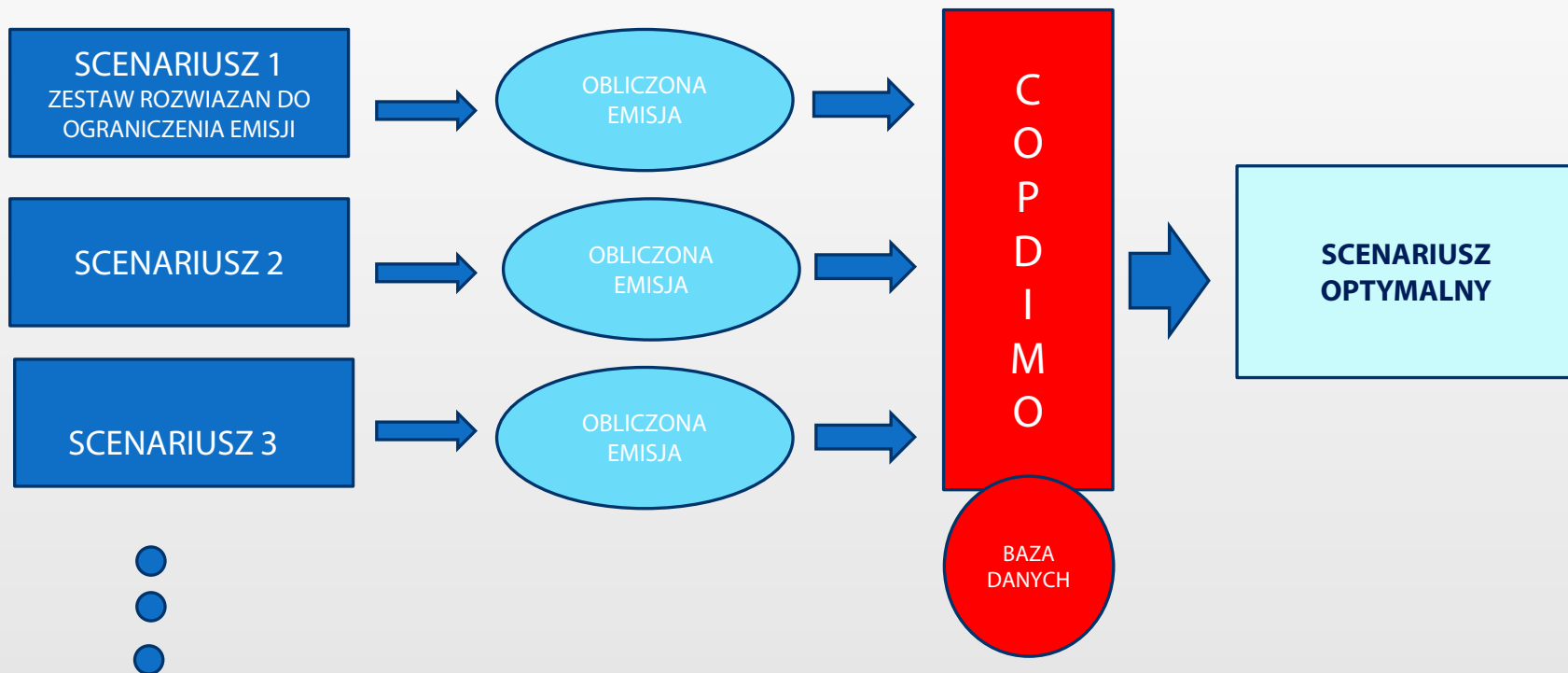
Program umożliwia:

- **ocenę oddziaływania zakładu na środowisko poprzez obliczenie poziomu stężeń emitowanych zanieczyszczeń w powietrzu w otoczeniu koksowni,**
- **wizualizację rozkładu stężeń zanieczyszczeń emitowanych z koksowni na terenie zakładu i poza nim,**
- **opracowanie scenariuszy prognostycznych dla rozkładu stężeń przy zmniejszeniu emisji lub automatycznej optymalizacji scenariuszy,**
- **jednoczesne przechowywanie i analizowanie scenariuszy bazowych i optymalizacyjnych dla różnych zakładów oraz scenariuszy w obrębie jednego zakładu,**
- **wygenerowanie oddzielnych raportów dla każdego ze scenariuszy zawierającego szczegółowe dane o emisji oraz informacje o zastosowanych technikach i przybliżonym koszcie wymaganym do osiągnięcia założonego efektu ekologicznego.**

Program COPDIMO może być obsługiwany w dwóch trybach użytkowania:

- administratora,
- operatora.

KONCEPCJA OPTYMALIZACJI NAKŁADÓW NA OGRANICZANIE EMISJI Z INSTALACJI KOKSOWNICZEJ

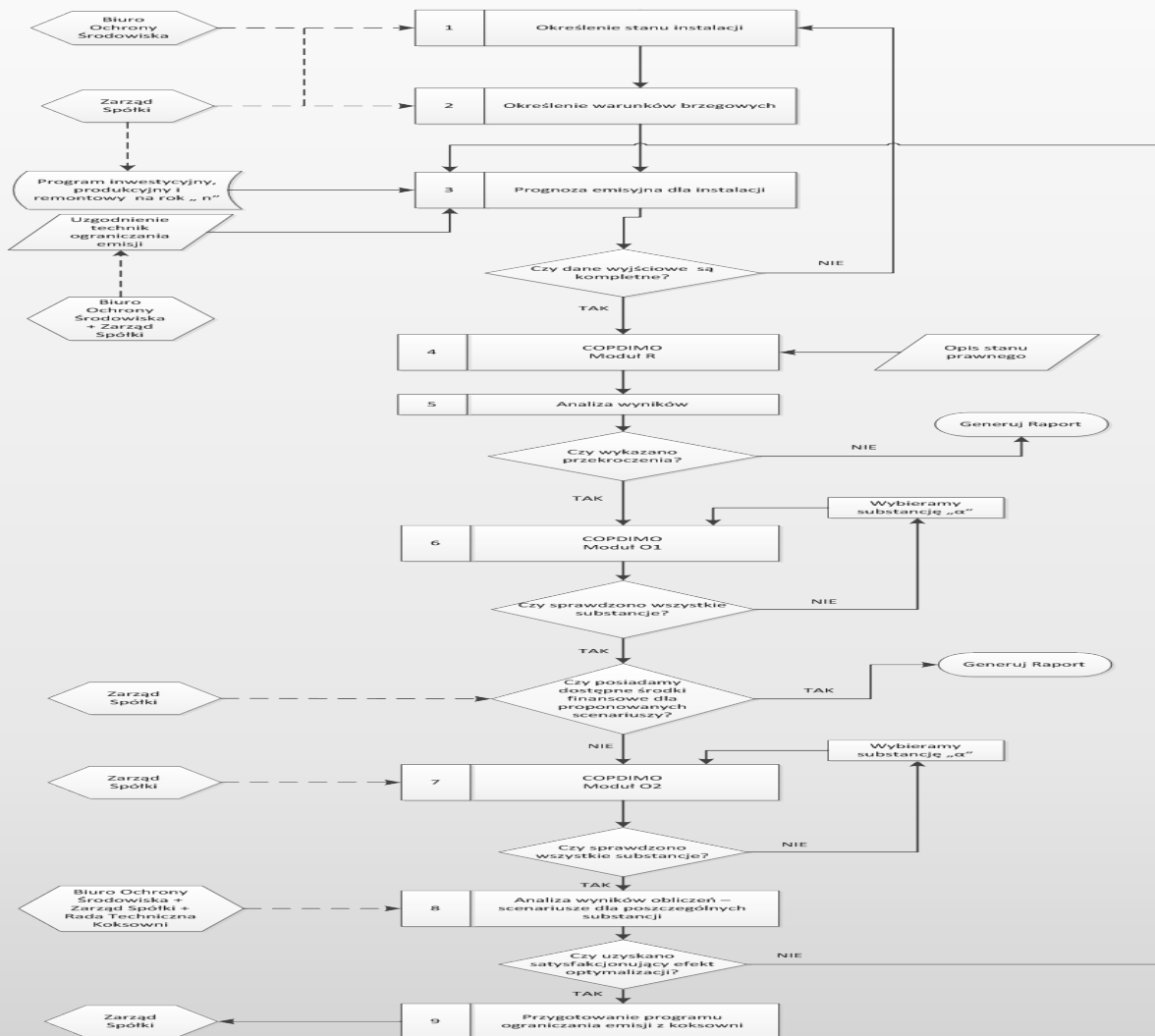


SCENARIUSZ OPTYMALNY :
SCENARIUSZ REALIZUJACY ZAŁOŻONE CELE PRZY MINIMALNYCH/DOSTĘPNYCH KOSZTACH

BAZA DANYCH

Typ emitora	Numer	Proces	Rodzaj techniki	Technika	Opis techniki	BaP (g/Mg koksu)	NOx (g/Mg koksu)	SO2 (g/Mg koksu)	PM10 (g/Mg koksu)	Koszt [mln]
wysoki	E-3	Opalanie, bateria wyeksploatowana - komin	Bazowa	Recykulacja spalin Odsiarczanie adsorpcyjne	Recykulacja spalin w kanałach grzewczych baterii koksowniczej Odsiarczanie surowego gazu koksowniczego metodą absorpcyjną	0,01	600	600	45	0
				1. Remont cząstkowy	Remont ścian grzewczych - zakres w zależności od potrzeb i oceny	0%	-17%	-4%	-28%	41
				2. Remont wszystkich ścian	Remont potokowy wszystkich ścian grzewczych	0%	-25%	-8%	-56%	82
wysoki	E-5	Opalanie, bateria nowa (czynna od 2012r.) - komin	Bazowa	Recykulacja spalin Odsiarczanie adsorpcyjne Automatyka opalania	Recykulacja spalin w kanałach grzewczych baterii koksowniczej Odsiarczanie gazu koksowniczego metodą absorpcyjną System automatyki i sterowania opalaniem baterii koksowniczej	0,01	400	500	10	0
				1. BatMon + regulacja	System monitoringu baterii koksowniczej BatMon połączony z kompleksową regulacją opalania	0%	-5%	-4%	-50%	2,21
wysoki	E-11	Sortowanie i transport koksu, sortownia - komin instalacji odpylania	Bazowa	Bateria cyklonów, odpylacz 98%	Bateria cyklonów wraz z odpylaczem elektrostatycznym o skuteczności odpylania 98%	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	1,2	0
				1. Bateria cyklonów, elektrofiltr 99%	Bateria cyklonów, elektrofiltr 99%	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	-50%	1,65
niski	E-7	Mokre chłodzenie koksu - wieża	Bazowa	Wypełnienie komórkowe z kurtyną wodną	Wieża gaszenia z wypełnieniem komórkowym z kurtyną wodną - ograniczenie emisji pyłu 90%	0,004	nie dotyczy	4	12	0
				1. Wymiana wypełnienia komórkowego	Wymiana wypełnienia komórkowego wieży gaszenia na nowe	-33%	nie dotyczy	-25%	-33%	4,08
				2. Gaszenie przez zatapianie	Wybudowanie nowej wieży gaszenia z systemem gaszenia przez zatapianie (CSQ)	-50%	nie dotyczy	-50%	-75%	65
niski	E-7a	Wypychanie, bateria wyeksploatowana - komin instalacji odpylania	Bazowa	Wyeksploatowana instalacja odpylania	Instalacja odpylania działająca ponad 10 lat bez remontu, mająca skuteczność odpylania poniżej 90%	0,04	14	26	30	0
				1. Zespół pulsacyjnych filtrów workowych	Zainstalowanie pulsacyjnych filtrów workowych o skuteczności odpylania 99,8%	-80%	-71%	-85%	-83%	8,6
niski	E-10	Podgrzewanie oleju płuczkowego, piec rurowy, benzolownia - komin	Bazowa	Gaz odsiarczony	Opalowy gaz koksowniczy jest odsiarczony	0,1	30	6,2	1	0
				1. Hermetyzacja układu	Hermetyzacja urządzeń i zmniejszenie liczby połączeń kolierzowych	-100%	0%	-30	0%	0,2
niski	E-14a	Węglownia, przygotowanie wsadu, młyny - komin instalacji odpylania	Bazowa	2-stopniowy układ cyklonów 90%	2-stopniowy układ cyklonów o skuteczności odpylania 90%	0,02	nie dotyczy	nie dotyczy	20	0
				1. 2-stopniowy układ cyklonów 96%	Wymiana układu cyklonów na 2-stopniowy układ cyklonów o skuteczności odpylania 96%	-50%	nie dotyczy	nie dotyczy	-60%	0,3
				2. 2-stopniowy układ cyklonów 98%	Wymiana układu cyklonów na 2-stopniowy układ cyklonów o skuteczności odpylania 98%	-70%	nie dotyczy	nie dotyczy	-80%	0,36
niski	E-20	Odmrażalnia wagonów, spalanie gazu koksowniczego, powierzchniowy	Bazowa	Gaz odsiarczony	Opalowy gaz koksowniczy jest odsiarczony	nie dotyczy	10	10	13	0
				1. Regulacja układu palników	Regulacja składu mieszanki powietrze-palivo dla palników odmrażalni wagonów	nie dotyczy	-70%	0%	-46%	0
niski	E-21	Składowisko węgla, magazynowanie i transport, powierzchniowy	Bazowa	Częściowa obudowa ciągów transportowych	Taśmociągi transportujące węgiel są częściowo osłonięte.	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	1	0
				1. Całkowita obudowa ciągów transportowych	Wszystkie taśmociągi transportujące węgiel są całkowicie obudowane.	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	-50%	20
bateria	E-18c	Obsadzenie - bateria wyeksploatowana	Bazowa	Hydroinżekcja	Całkowita obudowa ciągów transportowych	0,015	nie dotyczy	6	4	0
				1. Wóz zasypowy ograniczający emisję		-90%	nie dotyczy	-90%	-90%	15
bateria	E-19c	Koksowanie - bateria wyeksploatowana	Bazowa	Nowa konstrukcja urządzeń czyszczenia drzwi Profilaktyka wymurówki i osprzętu	Nowa konstrukcja urządzeń mechanicznego czyszczenia ram i drzwi piecowych Profilaktyka wymurówki i osprzętu baterii	0,8	8	8	4	0
				1. Remont cząstkowy + wymiana uszczelnień drzwi	Remont cząstkowy wg potrzeb i oceny wraz z wymianą uszczelnień drzwi na uszczelnienia elastyczne	-38%	-31%	-50%	-38%	41
				2. Remont wszystkich ścian + wymiana uszczelnień drzwi	Remont wszystkich ścian wraz z wymianą uszczelnień drzwi na uszczelnienia elastyczne	-75%	-63%	-61%	-88%	82
bateria	E-19e	Koksowanie - bateria nowa	Bazowa	Drzwi z uszczelnieniem elastycznym	Drzwi z elastycznym uszczelnieniem notowym i kanałem ewakuacyjnym gazów - osiaganie <5 % emisji widocznej	0,095	1,5	0,8	0,5	0
				1. BatMon	System monitoringu baterii koksowniczej BatMon	-26%	-20%	-6%	-30%	2,2
				2. system typu PROven®	System indywidualnej regulacji ciśnienia w komorach koksowniczych PROven®	-68%	-27%	-13%	-70%	15
				3. system typu ZAREO	System indywidualnej regulacji ciśnienia w komorach koksowniczych ZAREO	-68%	-27%	-13%	-70%	6

Algorytm postępowania przy przygotowywaniu programu ograniczania emisji z koksowni przy użyciu programu COPDIMO



PROGRAM COPDIMO

Zaloguj się

Identyfikator *

Hasło *

Zapamiętaj mnie

© zanieczyszczenia.eu 2014

Version: 1.0 (Now)



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



☰
🏠 Strona główna
🔄 Wyloguj

Edytuj obiekt

Strona główna / Koksownie / Koksownia Przyjaźń - Prezentacja

✖️ Anuluj
✔️ Zapisz

- 🏠 Koksownie ▾
- ☰ Lista koksowni
- 🕒 Nowa koksownia
- ⏏️ Ograniczanie emisji ⏪
- ⚙️ Optymalizacja ⏪
- ☰ Zmniejszenie emisji
- ☰ Zgodność ze standardami czystości
- 👤 Użytkownicy ▾
- ☰ Lista użytkowników
- 🕒 Nowy użytkownik
- ☰ Inne ⏪

Dane koksowni

Nazwa

Adres

Opis

Dane terenu

Szerokość siatki	Długość siatki
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="40"/>
Szerokość terenu (m)	Krok siatki (m)
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="18"/>

Róża wiatrów

 Nie wybrano pliku.

Wybierz plik w formacie tekstowym

Mapa

Nie wybrano pliku.

Pokaż siatkę

Emitor

Strona główna / Koksownia Przyjaźń - Prezentacja / Scenariusz bazowy / Emitor E1

✓ Zapisz

✕ Anuluj

🏠 Koksownie

☰ Lista koksowni

➕ Nowa koksownia

⌵ Ograniczanie emisji

☰ Lista metod ograniczania emisji

➕ Nowa metoda ograniczania emisji

👤 Użytkownicy

☰ Lista użytkowników

➕ Nowy użytkownik

📄 Standardy

📄 Standardy czystości powietrza

Podstawowe informacje

Nazwa emitora

E1

Typ

Bateria

Podtyp

Koksowanie - bateria nowa

Współrzędna X (punkty siatki)

19

Współrzędna Y (punkty siatki)

19

Średnica (m)

9

Wysokość emitora (m)

17

Ciepło właściwe objętościowe (kJ/m³K)

1

Emitor złożony

Podokresy

+ Dodaj Podokres 8760

Podstawowe informacje

Prędkość wylotowa gazów (m/s)

0,2

Temperatura gazów na wylocie (K)

313

Informacje o emisji - stan wyjściowy

Benzen (µg/s)

0

Pył (µg/s)

0

Kwas siarkowy (µg/s)

0

BaP (µg/s)

25

PM10 (µg/s)

0

Pirydyna (µg/s)

0

NOx (µg/s)

0

Cyjanowodor (µg/s)

0

Substancje smoliste (µg/s)

0

SO₂ (µg/s)

0

Fenol (µg/s)

0

Węglowodory alifatyczne (µg/s)

0

CO (µg/s)

0

Ksylen (µg/s)

0

Metan (µg/s)

0

Nazwa zanieczyszczenia: BaP

Stężenie średnioroczne

Stężenie maksymalne

Częstość przekraczania

Scenariusz bazowy



Przekroczenie

Możliwość przekroczenia

W normie

Pokaż siatkę

Remont ścian



Przekroczenie

Możliwość przekroczenia

W normie

Pokaż siatkę

Podsumowanie obliczeń dla: BaP

Suma emisji zanieczyszczenia: 251.000000 ($\mu\text{g/s}$) / 0.007916 (t/rok)

Liczba punktów z przekroczeniami: 519

Liczba punktów z możliwością przekroczenia: 542

Najwyższe z wyliczonych stężeń: 0.0055 ($\mu\text{g/m}^3$)

Podsumowanie obliczeń dla: BaP

Suma emisji zanieczyszczenia: 151.000000 ($\mu\text{g/s}$) / 0.004762 (t/rok)

Liczba punktów z przekroczeniami: 228

Liczba punktów z możliwością przekroczenia: 317

Najwyższe z wyliczonych stężeń: 0.003 ($\mu\text{g/m}^3$)

Porównanie analiz

Strona główna / Analizy / Koksownia Przyjaźń - Prezentacja / Porównanie

[Powrót](#)

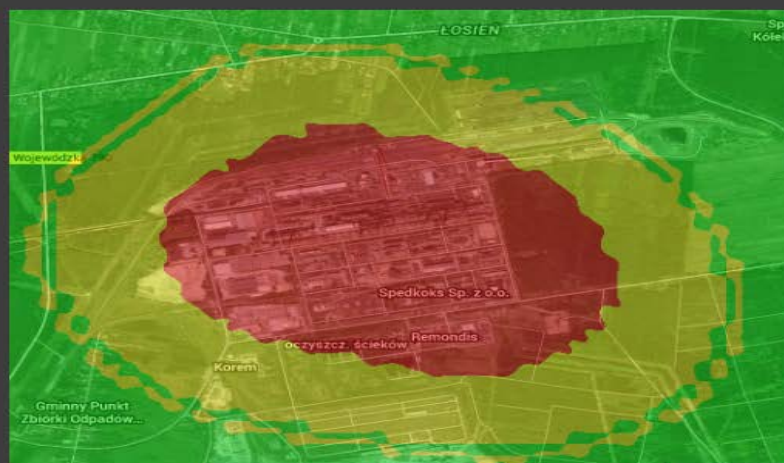
Nazwa zanieczyszczenia:

Stężenie średnioroczne

Stężenie maksymalne

Częstość przekraczania

Scenariusz bazowy



Przekroczenie

Możliwość przekroczenia

W normie

Pokaż siatkę

Wyłączenie baterii



Przekroczenie

Możliwość przekroczenia

W normie

Pokaż siatkę

Podsumowanie obliczeń dla: BaP

Suma emisji zanieczyszczenia: 251.000000 (µg/s) / 0.007916 (t/rok)

Liczba punktów z przekroczeniami: 519

Liczba punktów z możliwością przekroczenia: 542

Najwyższe z wyliczonych stężeń: 0.0055 (µg/m³)

Podsumowanie obliczeń dla: BaP

Suma emisji zanieczyszczenia: 51.000000 (µg/s) / 0.001608 (t/rok)

Liczba punktów z przekroczeniami: 10

Liczba punktów z możliwością przekroczenia: 62

Najwyższe z wyliczonych stężeń: 0.0012 (µg/m³)

WNIOSKI

- Ocena oddziaływania koksowni na stan czystości powietrza w jej otoczeniu jest ważnym elementem przygotowania programu ograniczania emisji z koksowni.
- Dla każdej instalacji istnieje optymalny poziom zainwestowania środków finansowych w poprawę technologii oraz zakupy inwestycyjne w zakresie ochrony środowiska w celu uzyskania pożądanego (przyjętego) efektu środowiskowego (stężenia średnioroczne, maksymalne i częstość przekroczeń)
- Należy pamiętać, że: obniżenie emisji o taką samą wartość nie zawsze skutkuje identyczną poprawą stanu jakości powietrza w otoczeniu instalacji (stężenia zanieczyszczeń na „płocie” koksowni)
- Program COPDIMO pozwala na przeanalizowanie dużej liczby scenariuszy ograniczenia emisji w krótkim czasie i w prosty sposób
- COPDIMO to narzędzie wspierające Zarząd Spółki w prowadzeniu polityki zrównoważonego rozwoju

Dziękuję za uwagę.