

Bogusław SMÓŁKA, Jacenty MOREL,
Zakłady Koksownicze „Przyjaźń”

Aleksander SOBOLEWSKI, Bogumiła LATKOWSKA,
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

OCENA STANU TECHNIK STOSOWANYCH W ZAKŁADACH KOKSOWNICZYCH „PRZYJAŹŃ” W ŚWIELE DOKUMENTÓW REFERENCYJNYCH NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK W PRODUKCJI ŻELEZA I STALI

Wprowadzenie.

Pełne dostosowanie zakładów branży koksowniczej do wymagań rynkowych i prawnych Unii Europejskiej jest warunkiem ich istnienia i dalszego rozwoju. Utrzymanie znaczącej pozycji pośród światowych producentów oraz eksporterów koksu i węglopochodnych zależy będzie od spełnienia rosnących wymagań w zakresie jakości produktów oraz metod ich wytwarzania. Dotyczy to między innymi spełnienia wytycznych Dyrektywy Komisji Unii Europejskiej 96/61/EC „Integrated Pollution Prevention and Control” oraz norm emisyjnych.

Zakłady koksownicze, w myśl Ustawy „Prawo ochrony środowiska” [1], zobligowane są do prowadzenia produkcji przy zastosowaniu „najlepszej dostępnej techniki” (Best Available Techniques) zwanej potocznie BAT. Dla krajów zrzeszonych w Unii Europejskiej w 2000 r. został przygotowany dokument referencyjny BAT dla obszaru hutnictwa żelaza i stali - „Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel” [2] tzw. BREF. Dokument ten, opracowany przez Joint Research Centre - Institute for Prospective Technological Studies w Sewilli, jest zestawem opisów rozwiązań technologicznych zalecanych dla branży hutniczej. BREF nie jest obowiązującym aktem prawnym, a jedynie platformą odniesienia podczas negocjacji dopuszczalnego poziomu emisji zanieczyszczeń do środowiska.

Zasadnicze przesłanki dla przeprowadzenia oceny stanu techniki stosowanej w zakładzie koksowniczym można sprowadzić do następujących stwierdzeń :

- a) integracja Polski ze strukturami UE doprowadzi w najbliższej przyszłości nieuchronnie do realnego wdrożenia i egzekwowania obowiązków zakładów w zakresie ochrony środowiska, w tym także produkcji koksu przy zastosowaniu „najlepszych dostępnych technik”,
- b) zapisy prawne, które zaczną obowiązywać w Polsce po wejściu naszego kraju do UE będą oparte na dokumentach obowiązujących aktualnie w UE (między innymi dyrektyw i zaleceń), tak więc, błędem jest liczyć na możliwość opracowania własnych dokumentów - alternatywnych do obowiązujących w Unii,
- c) terminy zapisane w Ustawie „Prawo ochrony środowiska” są obowiązujące tak długo, dokąd nie zostaną oficjalnie prołagowane,
- d) ocenę stanu techniki w zakładzie należy prowadzić w odniesieniu do wydanego dokumentu BREF - Sewilla (2000), jako jedynej dostępnej aktualnie platformy porównawczej.

W tej sytuacji, Zakłady Koksownicze „Przyjaźń” w Dąbrowie Górniczej świadome swych obowiązków, jako pierwsze w Polsce dokonały oceny swojego stanu techniki na tle BREF określonych dla obszaru koksownictwa. Przedstawienie wyników przeprowadzonej oceny jest celem niniejszego artykułu.

Metodyka oceny.

Dla przeprowadzenia oceny zgodności stanu techniki stosowanej w ZK „Przyjaźń” z zaleceniami BREF przyjęto arbitralnie opisaną poniżej metodę postępowania. Przyjęta metoda oceny - bezspornie prosta i przejrzysta - polegała kolejno na:

- określeniu listy procesów i instalacji, które mogą być ocenione na tle BREF,
- przeprowadzeniu oceny jakościowej dla poszczególnych ocenianych instalacji,
- porównaniu poziomu emisji zanieczyszczeń z instalacji zakładu na tle poziomów uznawanych w BREF za osiągalne,
- dokonaniu ostatecznej oceny ilościowej zgodności poziomu technicznego zakładu na tle BREF.

Przyjęty sposób postępowania winien umożliwić między innymi :

- w pełni obiektywną (przeprowadzoną przez niezależnych ekspertów) ocenę stanu techniki w zakładzie,
- przygotowanie zakładu do prowadzenia przyszłych negocjacji w sprawie pozwolenia zintegrowanego (symulacja negocjacji, poszukiwanie argumentów dla obrony stanowiska koksowni),
- korektę przyjętych planów inwestycyjnych w zakresie ochrony środowiska pod kątem priorytetów wynikających z BREF.

Dla celów oceny wykorzystano między innymi:

- Dane emisyjne Zakładów Koksowniczych „Przyjaźń” zestawione w oparciu o wskaźniki emisyjne opracowane przez Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN Zabrze oraz Zakład Kształtowania i Ochrony Środowiska AGH Kraków,
- Dane technologiczne zakładu,
- Informacje zawarte w dokumencie referencyjnym BAT dla hutnictwa żelaza i stali - „Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel”.

Wszystkie instalacje (obiekty) eksploatowane w ZK „Przyjaźń” podzielono w oparciu o schemat technologiczny zakładu na pięć następujących głównych węzłów technologicznych :

- Przygotowanie wsadu węglowego,
- Produkcja i ekspedycja koksu,
- Oczyszczanie gazu koksowniczego,
- Gospodarka wodno-ściekowa,
- Inne operacje technologiczne.

Ocenie poddano tylko te obiekty eksploatowane w ZK „Przyjaźń”, dla których stanem odniesienia mógł być dokument BREF. W szczególności obejmuje on działania zalecane w następujących obszarach:

■ metody wkomponowane w proces technologiczny (PI - Process Integrated measures) :

- PI 1 Równomierna i niezakłócona praca koksowni,
- PI 2 Konserwacja pieców koksowniczych,
- PI 3 Poprawa uszczelnienia drzwi i ram komory koksowniczej,
- PI 4 Czyszczenie uszczelnienia drzwi i ram komory koksowniczej,
- PI 5 Zapewnienie swobodnego przepływu gazu w komorze koksowniczej,
- PI 6 Obniżenie emisji podczas opalania baterii,
- PI 7 Suche chłodzenie koksu,
- PI 8 Większe komory koksownicze,

■ metody stosowane „na końcu rury” (EP - End of Pipe techniques) :

- EP 1 Minimalizacja emisji podczas zasypywania komór,
- EP 2 Uszczelnienie rur wznosnych oraz otworów zasypowych,
- EP 3 Minimalizacja nieszczelności między komorą koksowniczą i systemem opalania,
- EP 4 Odpylanie podczas wypychania koksu,
- EP 7 Odsiarczanie gazu koksowniczego,
- EP 8 Usuwanie smoły (i WWA) z wody amoniakalnej,
- EP 9 Kolumna odpędowa amoniaku,
- EP 10 Hermetyzacja instalacji oczyszczania gazu koksowniczego,
- EP 11 Oczyszczalnia ścieków.

Dokument BREF pozwala na ilościową ocenę tylko około połowy instalacji eksploatowanych w Zakładach Koksowniczych „Przyjaźń”. Jednocześnie należy podkreślić, że to właśnie te instalacje, decydują o jakości produktów i o stopniu negatywnego oddziaływania zakładu koksowniczego na środowisko.

Ocena zgodności stanu techniki stosowanej w ZK „Przyjaźń” z zaleceniami BREF.

W ramach niniejszego artykułu omówiono przykładowo ocenę jedynie 2 technik stosowanych w ZK „Przyjaźń” „na końcu rury”(EP-End of Pipe techniques) oznaczanych w dokumencie BREF symbolami: EP.4 „Odpylanie podczas wypychania koksu” oraz EP.11 „Oczyszczanie ścieków”. Pełna ocena wszystkich technik została przedstawiona w pracy [3].

W tablicach 1 oraz 2, zestawiono porównanie poziomu zanieczyszczeń emitowanych z instalacji ZK „Przyjaźń” z poziomem emisji wykazany dla referencyjnych instalacji w koksowniach UE.

Przedstawione w tablicach dane technologiczne należy rozumieć jako :

UE min.	poziom emisji zanieczyszczeń w [g/Mg koksu] jako najniższy wykazywany i potwierdzony pomiarowo dla instalacji uznanych za referencyjne dla danego procesu,
UE max.	poziom emisji zanieczyszczeń w [g/Mg koksu] jako wartość oznaczoną pomiarowo i uznaną za górną dopuszczalną dla instalacji spełniających zalecenia BAT,
ZK „Przyjaźń”	poziom emisji dla zakładu za rok 2001.

EP.4 Odpylanie podczas wypychania koksu (węzeł - produkcja i ekspedycja koksu).

Zalecane systemy minimalizacji emisji pyłu podczas wypychania koksu wymienione w dokumencie referencyjnym BREF to:

- Obudowy boczne z odciąganiem pyłu i odpylaniem za pomocą filtra tkaninowego,
- System okapu wyciągowego,
- Zamknięty pojemnik na wozie koksowym,
- Wóz koksowy z zabudowanym okapem i ruchomym urządzeniem odpylającym,
- Wóz koksowy z zabudowanym okapem, kanałem stacjonarnym i stacjonarnym układem oczyszczania gazu za pomocą filtra tkaninowego – tzw. „Stein Minister”.

W warunkach Zakładów Koksowniczych „Przyjaźń” w ciągu całego procesu wypychania koksu zarówno wóz gaśniczy jak i wóz przelotowy znajdują się w obszarze objętym przez system odpylania. Przejedny okap, związany z wozem przelotowym, połączony jest w elastyczny sposób ze stacjonarnym kanałem biegnącym wzdłuż strony koksowej, a następnie, poprzez sieć rurociągów z układem oczyszczania gazu, opartego na filtrach tkaninowych. Rozwiązanie to gwarantuje skuteczność wychwytywania i usuwania pyłu powstającego w procesie wypychania na poziomie 95-96%.

Należy uznać, że stan techniki w ZK „Przyjaźń” w stosunku do zalecanych rozwiązań BREF w obszarze EP 4 jest zadowalający.

Operacja technologiczna : WYPYCHANIE KOKSU tablica 1

lp.	rodzaj	Unia Europejska [g/Mg koksu]		ZK „Przyjaźń” [g/Mg koksu]
		min	max	
	zanieczyszczeń			
1.	Pył	0,790	183,750	13,120
2.	SO ₂	5,250	21,000	47,820
3.	CO	5,250	31,500	9,100
4.	CH ₄	0,790	5,250	-
5.	Benzen	0,018	0,446	-
6.	Węglowodory aromat.	-	-	1,530
7.	Benzo(a)piren	ślady	0,045	0,003

EP.11 Oczyszczalnia ścieków (węzeł - gospodarka wodno-ściekowa).

Wymienione w dokumencie referencyjnym BREF zalecane metody oczyszczania ścieków koksowniczych to oczyszczanie chemiczne oraz biologiczne poprzedzone usuwaniem amoniaku i smoły (EP.8 i 9). Biologiczne oczyszczanie ścieków może być wg BREF prowadzone za pomocą osadu czynnego bądź za pomocą osadu czynnego w połączeniu z procesem nityfikacji (usuwanie NH₄⁺) lub też osadu czynnego połączonego ze wstępną denityfikacją i nityfikacją.

W ZK „Przyjaźń” ścieki poamoniakalne i poprodukcyjne kierowane są do zakładowej trójstopniowej (mechaniczno-chemiczno-biologicznej) oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnia ścieków dzieli się na oczyszczalnię wstępną (mechaniczno-chemiczną) (EP 8) i końcową (chemiczno-biologiczną) (EP 11). Końcowa oczyszczalnia ścieków przemysłowych pracuje w oparciu o metodę biologicznego osadu czynnego. Po biologicznym oczyszczeniu ścieki są doczyszczane chemicznie (koagulacja i flokulacja) w reaktorach wielofunkcyjnych.

Zastosowany sposób końcowego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego jest jedną z trzech zalecanych metod opisanych w BREF. Jedynym problemem występującym w zakładzie to zbyt wysoki poziom zawiesiny w ściekach oczyszczonych kierowanych do odbiornika. Pod koniec roku 2001 podjęto jednakże działania modernizacyjne, które pozwoliły na istotne obniżenie poziomu zawiesiny w odprowadzanych ściekach.

Rozważając przedstawione argumenty należy uznać, że stan techniki w ZK „Przyjaźń” w odniesieniu do zalecanych rozwiązań BREF w obszarze EP 11 jest poprawny.

Operacja technologiczna : OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW tablica 2

lp.	rodzaj zanieczyszczeń	Unia Europejska [g/Mg koksu]		ZK „Przyjaźń” [g/Mg koksu]
		min	max	
1.	ChZT	200	1000	184
2.	N (ogólny)	10	100	79
3.	NH ₃	0	100	66
4.	SCN ⁻ ogólne	0	50	0,084
5.	Fenol (lotny)	0	5	0,035
6.	Zawiesina	24,6	24,8	35
7.	BZT ₅	4,6	11,2	7,3
Ilość ścieków [m³/Mg koksu]		0,59	0,86	0,80

Zestawienie wyników oceny zgodności stanu techniki stosowanej w ZK „Przyjaźń” z zaleceniami BREF.

W opisany powyżej sposób oceniono wszystkie obiekty technologiczne eksploatowane w zakładzie. W tablicy 3 przedstawiono syntetyczne wyniki oceny zgodności stosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych w instalacjach Zakładów Koksowniczych „Przyjaźń” z zaleceniami sprecyzowanymi w dokumencie „Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel” - Seville'2000.

Zgodność stanu techniki stosowanej w ZK „Przyjaźń” z BREF tablica 3

operacja technologiczna	zalecana metoda ochrony środowiska		
	rozwiązanie w pełni zgodne z BREF	rozwiązanie częściowo zgodne z BREF	rozwiązanie niezgodne z BREF
zasypywanie komór koksowniczych	EP 1, EP 2		
koksowanie wsadu	PI 1, PI 2, PI 4, PI 5, EP 2	PI 3	
wypychanie koksu	EP 4		
gaszenie koksu	PI 7		
opalenie baterii koksowniczej	PI 1, EP 3	PI 6	
produkcja siarczanu amonu	EP 9, EP 10		
odsiercanie gazu	EP 7, EP 10		
oczyszczanie ścieków	EP 8	EP 11	

Porównanie to wskazuje, że stan techniki w zakładzie jest zadowalający i nie powinien stanowić poważnego problemu podczas negocjacji środowiskowych. Ponadto należy zauważyć, że poziomy emisji zanieczyszczeń z poszczególnych instalacji koksowni nie budzą poważniejszych zastrzeżeń.

Podsumowanie

Stan techniki i technologii w Zakładach Koksowniczych „Przyjaźń” jest zgodny z zaleceniami Unii Europejskiej dla produkcji koksu przedstawionymi w dokumencie „BREF - Production of Iron and Steel” (Seville 2000). Zakłady Koksownicze „Przyjaźń” planują (plany wieloletnie i roczne przygotowywane w zbieżności z [4]) i prowadzą konsekwentne programowe działania proekologiczne, tak by nadążać za rozwojem stanu techniki na świecie zarówno w zakresie modernizacji instalacji produkcyjnych jak i instalacji „end-of-pipe”. Aktualny stan techniki i technologii w Zakładach Koksowniczych „Przyjaźń” oraz planowane działania modernizacyjne i proekologiczne gwarantują możliwość produkcji koksu wielkopiecowego w pełnej zgodzie ze współczesnymi wymogami ochrony środowiska zapisanymi w prawodawstwie UE.

Literatura :

- [1] Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27.04.2001, Dz. U. Nr 62 poz. 627,
- [2] „Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel”; wyd. European IPPC Bureau, Seville (2000),
- [3] „Ocena stanu techniki stosowanej w Zakładach Koksowniczych „Przyjaźń” w świetle „Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel” Seville, 2000”; Prace IChPW - 2002, (niepublikowane),
- [4] „Program restrukturyzacji polskiego przemysłu koksowniczego”; opracowanie Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów (2001), (niepublikowane).