

# COHIBA

CONTROL OF HAZARDOUS SUBSTANCES  
IN THE BALTIC SEA REGION



PART FINANCED BY THE EUROPEAN UNION  
(EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND)



Baltic Sea Region  
Programme 2007-2013

# Najlepsze Dostępne Techniki (BAT) w metalurgii żelaza

Seminarium projektu COHIBA pt. “Kontrola substancji niebezpiecznych  
w regionie Morza Bałtyckiego – Dyrektywa o emisjach przemysłowych  
(IPPC) i Najlepsze Dostępne Techniki (BAT) w branży metalowej”

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach

21 września 2011 r.



**COHIBA**



**Instytut Metalurgii Żelaza Gliwice**  
**Dr inż. Marian Niesler**



PART FINANCED BY THE EUROPEAN UNION  
(EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND)



**Baltic Sea Region**  
Programme 2007-2013

# Dokumenty Referencyjne BREF



EUROPEAN COMMISSION  
JOINT RESEARCH CENTRE  
Institute for Prospective Technological Studies  
Sustainable Production and Consumption Unit  
European IPPC Bureau



EUROPEAN COMMISSION

Best Available Techniques (BAT) Reference Document

for

## Iron and Steel Production

Industrial Emissions Directive 2010/75/EU  
(Integrated Pollution Prevention and Control)

Draft version (24 June 2011) issued for the opinion of the IED  
Article 13 Forum



Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)

Best Available Techniques Reference Document on the  
Production of Iron and Steel

December 2001

**COHIBA**

## Substancje niebezpieczne dla środowiska Morza Bałtyckiego, którymi zajmuje się projekt COHIBA:

- dioksyny (PCDD), furany (PCDF) & dioksynopodobne polichlorowane bifenyle
- związki trójbutyllocyny (TBT)
- związki trójfenyllocyny (TPhT)
- eter pentabromodifenylowy (pentaBDE)
- eter oktabromodifenylowy (oktaBDE)
- eter dekabromodifenylowy (dekaBDE)
- sulfonian perfluorooktanu (PFOS)
- kwas perfluorooktanowy (PFOA)
- heksabromocyklododekan
- nonylofenol / etoksylaty nonylofenolu (NP / NPE)
- oktylofenol (OP) / etoksylaty oktylofenoli (OPE)
- krótkołańcuchowe parafiny chlorowane (SCCP)
- średniołańcuchowe parafiny chlorowane (MCCP)
- endosulfan
- rtęć (Hg)
- kadm (Cd)

The logo for COHIBA, featuring the word "COHIBA" in a bold, teal, sans-serif font. A small white fish icon is integrated into the letter "O". The logo is positioned in the bottom right corner of the slide, above a blue water splash graphic that spans the width of the slide.

COHIBA

## NOWE ROZDZIAŁY ORAZ UZUPEŁNIENIA DOKONANE W PROJEKCIE DOKUMENTU W STOSUNKU DO DOKUMENTU Z 2001 R.

Wprowadzono nowe rozdziały:

- Podstawowe procesy i technologie (General processes and techniques, rozdział 2),
- **Pojawiające się technologie** (Emerging techniques, rozdział 10),
- Załączniki (Annexes, rozdział 12),

oraz uzupełnienia m.in. do następujących rozdziałów:

- **Spiekalnie rud** (Sinter plants, rozdział 3),
- Koksownie (Coke oven plants, rozdział 5),
- Wielkie piece (Blast furnaces, rozdział 6),
- Stalownia konwertorowa (Basic oxygen steelmaking and casting, rozdział 7),
- Stalownia elektryczna (Electric arc steelmaking, rozdział 8),
- Alternatywne techniki produkcji żelaza (Alternative ironmaking techniques rozdział 9),

The logo for COHIBA, featuring the word "COHIBA" in a bold, teal, sans-serif font. The letter "O" contains a stylized white fish icon. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide, overlaid on a decorative blue water splash graphic that spans the width of the slide.

**Wśród wprowadzonych nowych rozdziałów i uzupełnień do istniejących rozdziałów najistotniejsze wydają się:**

W rozdziale 2 Podstawowe procesy i technologie:

- wydzielono zagadnienia zarządzania energią w hutach zintegrowanych posiadających własne siłownie (tzw. duże źródła spalania – LCP), których główną rolą jest produkcja energii elektrycznej, pary wodnej i ciepła przy wykorzystaniu gazów odpadowych.

W rozdziale 3 **Spiekalnie:**

- rozszerzenie informacji na temat powstawania **dioksyn i furanów**, metod tłumienia ich powstawania, przykłady monitoringu.

W rozdziale 8 **Stalownie elektryczne:**

- wprowadzenie technik ograniczających emisje hałasu z elektrycznych pieców łukowych,
- rozszerzenie informacji na temat powstawania **dioksyn i furanów**, metod tłumienia ich powstawania, przykłady monitoringu.



**COHIBA**

**Spiekalnie rud** zaliczane są do instalacji szczególnie uciążliwych dla środowiska.

Emitowane z nich zanieczyszczenia pyłowo-gazowe stanowią w warunkach polskich około 60% emisji hut zintegrowanych. Instalacje spiekalnicze są również znaczącym źródłem emisji **dioksyn i furanów**

Lp.	Źródło emisji	Udział w emisji dioksyn i furanów, %
1	Spalanie odpadów komunalnych	25,5
2	Spiekanie rud żelaza	17,6
3	Spalanie odpadów przemysłowych	17,1
4	Spalanie odpadów szpitalnych	14,2
5	Požary	6,6
6	Hutnictwo metali nieżelaznych	2,4
7	Przetwórstwo surowców wtórnych	2,0
8	Hutnictwo żelaza i stali	1,5
9	Produkcja cementu	0,4

Zawartość PCDD/PCDF w gazach odlotowych w procesie spiekania rud żelaza  
w Polsce i w Europie

Lp.	Kraj	Lokalizacja spiekalni	PCDD/PCDF ng I-TEQ/m <sup>3</sup>
1	<b>Polska</b>	ArcelorMittal Poland S.A	<b>1,05 – 1,27</b>
2	Niemcy	Thyssen Krupp Stahl	0,02 – 0,56
3	Austria	Linz	0,20 – 0,50
4	Wielka Brytania	Port Talbot	0,60 – 1,60
5	Belgia	Charleroi	0,50 – 2,00
6		Liège	0,59 – 0,80



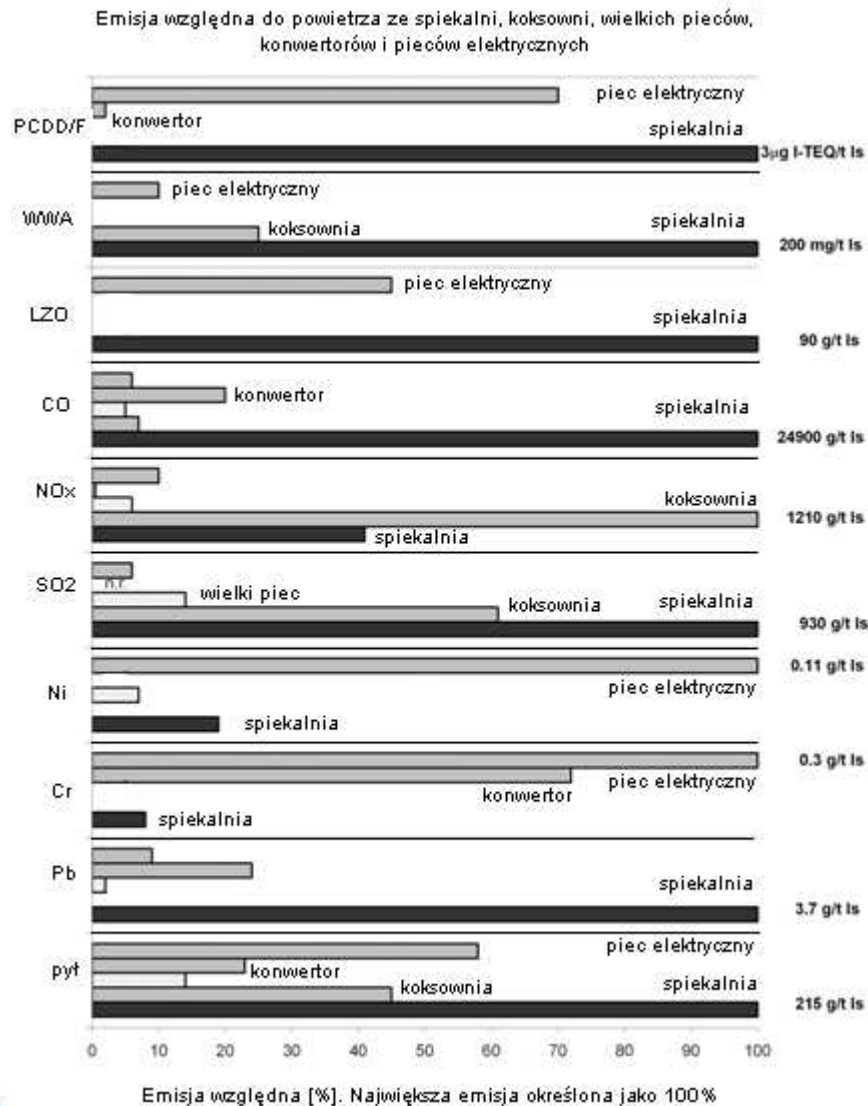


Table 3.4: Averaged maximum and minimum emissions concentrations in the sinter strand waste gas after abatement for sinter production in the EU-25 in 2004

Parameter	Units	Max. value	Min. value	Number of values	Sinter production covered by data (kt)	
<b>Air emissions</b>						
Gas flow (°)	Nm <sup>3</sup> /t sinter	2500	1500			
Dusts (°)	g/t sinter	559.4	40.7	21	94321	
PM <sub>10</sub> (°)		177.13	66.30 (°)	13	60385	
As	mg/t sinter	15.0	0.6	15	66358	
Cd		276.7	0.2	18	77731	
Cr		125.1	3.6	16	69140	
Cu		600.5	1.9	16	69140	
Hg		207.0	0.1	17	72693	
Mn		539.4	3.4	13	56612	
Ni		175.6	1.3	17	65492	
Pb		5661.2	26.1	16	69140	
Se		120.5	21.8	8	40598	
Tl		86.6	0.5	12	56612	
V		158.5	0.6	12	47156	
Zn		1931.3	2.1	17	75197	
HCl		g/t sinter	847.6	1.4	18	63579
HF			8.2	0.4	17	59129
NO <sub>x</sub> (°)			1031.2	302.1	21	94321
SO <sub>2</sub>			973.3	219.9	21	94321
CO	37000		8783	19	81284	
CO <sub>2</sub> (°)	368000		161533	15	81326	
Methane	412.5		35.5	12	48835	
NM VOC	260.9		1.5	15	56901	
Total PAH (°)	mg/t sinter		591.7	0.2	10	40441
BaP	mg/t sinter		41.5	0.1	11	41243
PCDD/F (°)	µg I-TEQ/t sinter	16	0.15	18	74249	
PCB (°)	ng TEQ/t sinter	178.0	24.5	5	13008	
PCB (°)	mg/t LS	13	1	2	-	

# TECHNIKI UWZGLĘDNIANE PRZY OKREŚLANIU NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK ( BAT) DLA SPIEKALNI RUD ŻELAZA

Optymalizacja ograniczania emisji PCDD/F

- spiekanie z zachowaniem niezmiennej prędkości taśmy spiekalniczej,
- stały skład mieszanki spiekalniczej i wysokości spiekanej warstwy,
- kontrola zawartości oleju w zgorzelinie,
- szczelna taśma spiekalnicza,
- **recykulacja spalin na taśmie spiekalniczej**

Obniżenie zawartości lotnych węglowodorów w mieszance spiekalniczej

- kontrola wsadu pod kątem udziału zużywanych zaolejonych odpadów w procesie spiekania

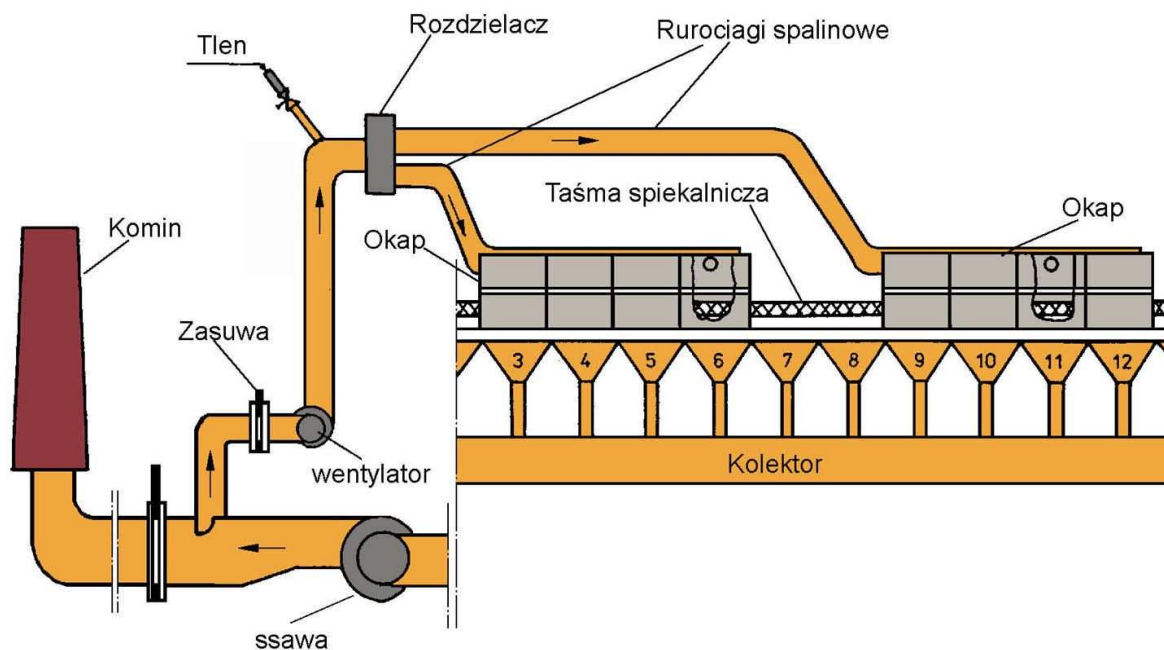
**Recykulacja odpadów zawierających olej poprzez spiekanie górnej warstwy**



## Recykulacja spalin na taśmie spiekalniczej

Instalacja zawracania spalin pozwala na:

- zmniejszenie emisji pyłów, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, dioksyn i furanów,
- lepsze właściwości fizyko-chemiczne spieku,
- wzrost wydajności procesu

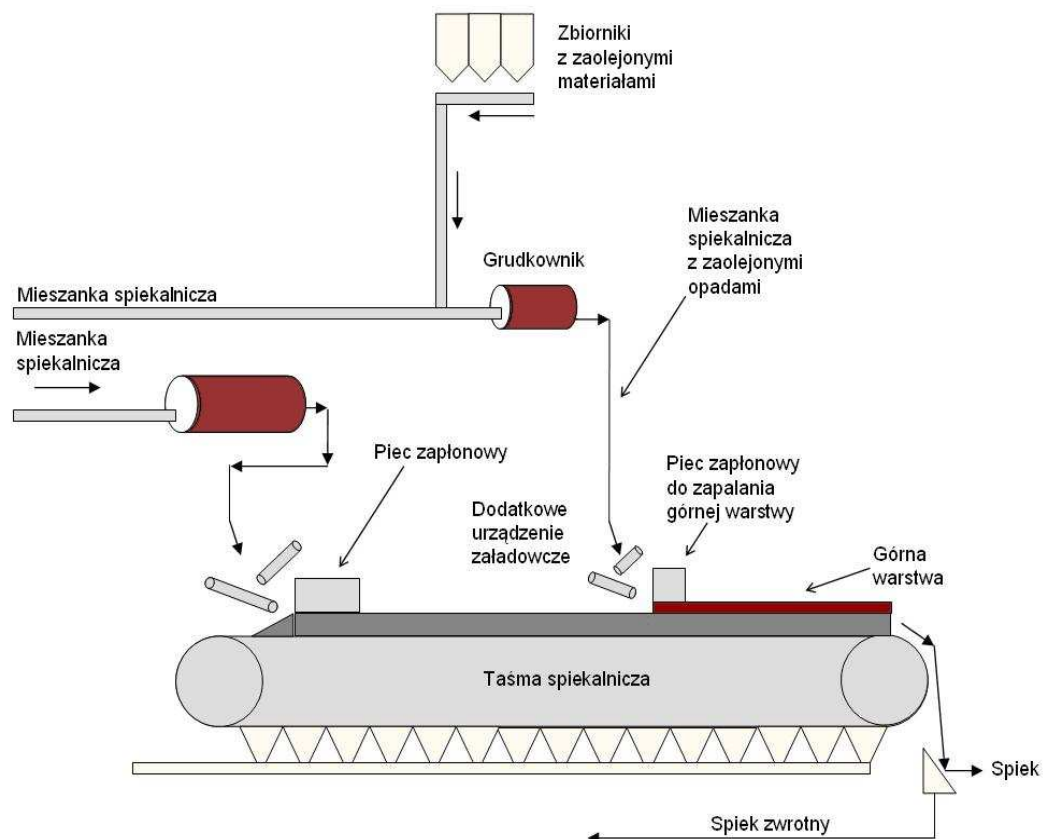


Instalacja opracowana w IMŻ Gliwice

**COHIBA**

## Recykulacja zaolejonych odpadów poprzez spiekanie górnej warstwy

Idea rozwiązania polega na podawaniu zaolejonych produktów ubocznych, na powierzchnię wytworzonej warstwy spieku.

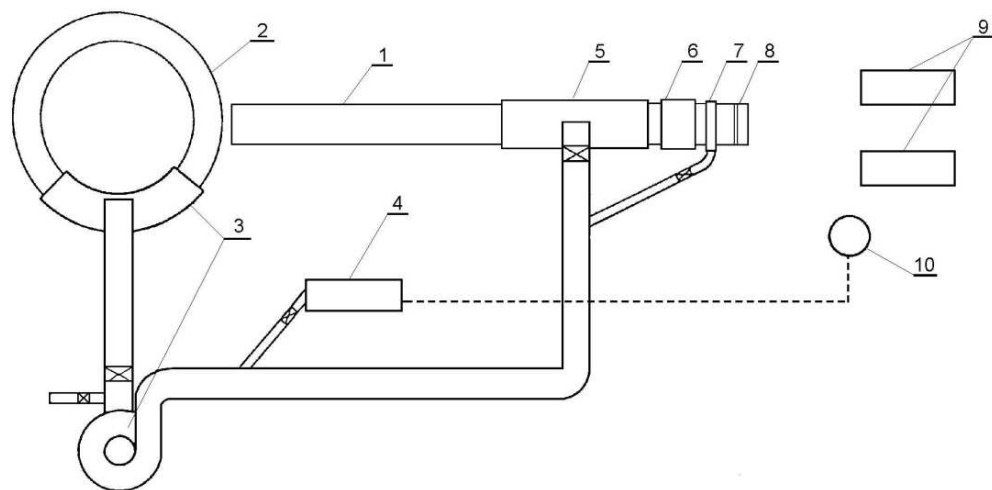


Zapalenie tak umiejscowionej warstwy zaolejonych produktów powoduje, że powstałe gazy odlotowe przechodzą przez warstwę żaru standardowego spieku. Powoduje to dopalenie węglowodorów zawartych w zaolejonych produktach ubocznych. Warstwa żaru wytworzona w spieku jest filtrem uniemożliwiającym wzrost emisji niespalonych substancji do środowiska.

## Odzyskiwanie ciepła przy chłodzeniu spieku

Instalacja odzysku ciepła pozwala na:

- zmniejszenie strat ciepła w procesie spiekania o 150 MJ/t spieku,
- obniżenie zużycia koksiku o 5 kg/t spieku,
- obniżenie emisji  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO i  $\text{CO}_2$ , dzięki niższemu zużyciu koksiku,
- lepsze właściwości fizyko-chemiczne spieku.



1. Maszyna spiekalnicza
2. Chłodnia spieku
3. Wentylator odzysku
4. Wymiennik ciepła – podgrzewanie wody do grudkowników
5. Okap na taśmę spiekalniczą
6. Piec zapłonowy
7. Nadmuch gorącego powietrza na mieszankę
8. Bęben dozujący
9. Grudkowniki mieszanki

Instalacja opracowana w IMŻ Gliwice



COHIBA

## Odzyskiwanie ciepła przy chłodzeniu spieku



Instalacja opracowana w IMŻ Gliwice

**COHIBA**

## Energooszczędne piece zapłonowe z palnikami inżekcyjnymi



- niskie zużycie ciepła (50÷70 MJ/tonę spieku)
- niższe o 50% koszty konstrukcji;
- palniki inżektorowe eliminujące sprężone powietrze do spalania,
- brak chłodzenia,
- zwarta konstrukcja, redukująca straty ciepłne -
- mniejsza emisja  $SO_x$ ,  $CO_2$ ,  $NO_x$ ,
- mniejszy hałas.

Instalacja opracowana w IMŻ Gliwice



COHIBA

## Stosowanie antracytu jako paliwa w procesie spiekania

**Uwaga !!** W projekcie nareszcie uwzględniono jako BAT stosowanie antracytu jako paliwa w procesie spiekania !!

W spiekalni rud ArcelorMittal Poland S.A. w Dąbrowie Górniczej udział antracytu w sumie paliwa jest ustalony na 30 %.

Technologia opracowana w IMŻ Gliwice



W rozdziale 10 **Pojawiające się technologie:**

- wprowadzenie informacji nt. strategii ograniczającej emisje CO<sub>2</sub>. W trosce o środowisko, światowi liderzy produkcji stali biorą udział w programach badawczych **ULCOS** mających na celu zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o 50% do 2050 r.
- metody ograniczania emisji dioksyn i furanów.

W rozdziale 12 Załączniki :

- przykłady metod monitorowania emisji do powietrza stosowanych w sektorze żelaza i stali oraz cele ich stosowania.
- przykłady monitorowania w sektorze żelaza i stali np. ciągłego monitorowania z dużych źródeł emisji, monitorowania gazów procesowych, pomiarów emisji niezorganizowanej, ciągłych pomiarów emisji pyłu z wtórnego systemu odpylania, ciągłego monitorowania emisji pyłu ze stalowni elektrycznych po oczyszczaniu w filtrach workowych.
- informacje na temat powstawania **dioksyn i PCB** oraz przykłady ich monitorowania stosowane w UE.



COHIBA

## Pojawiające się technologie

<b>Carbon dioxide mitigation strategies (ULCOS Project)</b>	<b>Projekt ULCOS</b>
CO <sub>2</sub> capture and storage	Wychwytywanie i magazynowania dwutlenku węgla
Burning and recycling of dry waste dust	Spalanie i zawracania pyłu
Waste gas cleaning with a high temperature metallic filter	Oczyszczanie spalin w wysokotemperaturowych filtrach metalicznych
Use of carbon impregnated plastics for PCDD/F adsorption	Stosowanie tworzyw sztucznych nasyconych węglem do adsorpcji PCDD/F – spiekalnia rud
Quenching – sinter plant	Metody tłumienia powstawania dioksyn i furanów przy zastosowaniu szybkiego chłodzenia w spiekalniach rud
Reduction of CO emissions from hot stoves having an internal combustion chamber	Zmniejszanie emisji CO z nagrzewnic dmuchu wielkopieczowego przez dopalanie w wewnętrznych komorach spalania

## Pojawiające się technologie, cd.

Improvement of BOF slag stability for extended use	Zwiększanie trwałości żużla konwertorowego dla szerszego zastosowania
Whirl hood for secondary de-dusting	Nowy system odpylania emisji niezorganizowanych
Prevention of formation of scale during casting	Zapobieganie powstawaniu zgorzeliny podczas odlewania
Recycling of slag from secondary steelmaking and spent refractory materials as fluxes in primary steelmaking	Zawracanie żużla konwertorowego i zużytych materiałów ogniotrwałych jako topników w wielkim piecu
Recycling of stainless steel dust by injection into the EAF	Zawracanie pyłu z produkcji stali odpornych na korozję przez wdmuchiwanie ich do pieców elektrycznych
Intermetallic bag filter to minimize emissions of dust, PCDD/F and heavy metals	Zastosowanie międzymetalicznych filtrów workowych w celu ograniczenia emisji pyłu, PCDD/F i metali ciężkich
Reuse of old tyres in EAF	Zastosowanie zużytych opon jako nawęglacza w piecach elektrycznych

## RECYKLING GAZU WIELKOPIECOWEGO PROJEKT ULCOS

Idea projektu polega na zastąpieniu gorącego dmuchu tlenem, potrzebnym do spalania koksu i wytworzenia gazu redukcyjnego w komorze spalania.

W rezultacie gaz wielkopiecowy nie zawiera azotu lecz zwiększoną zawartość CO. Następnie z gazu wielkopiecowego usuwany jest CO<sub>2</sub> metodą VPSA lub PSA (Vacuum Pressure Swing Absorption - próżniowa/zmiennociśnieniowa) firmy Air Liquide, gdzie adsorbent jest regenerowany przez zmniejszanie ciśnienia.

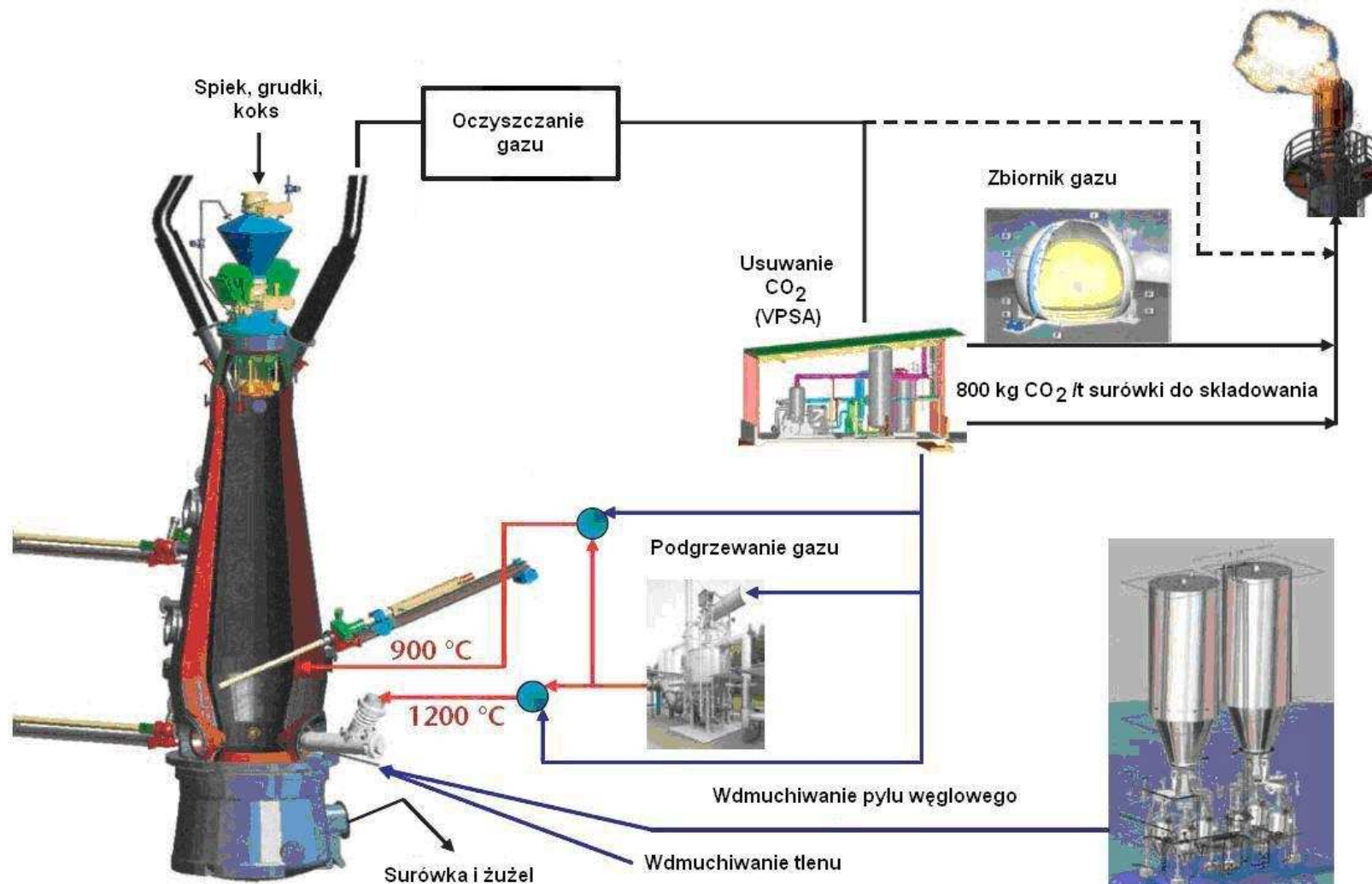
Tak spreparowany gaz redukcyjny jest ponownie wdmuchiwany do wielkiego pieca przez « normalne » dysze lub w kombinacji z wdmuchiwaniami do dolnej części szybu. W przypadku wdmuchiwania gazu do dolnej części szybu, jest on podgrzewany do 900°C, natomiast jeżeli gaz jest wdmuchiwany przez dysze to jest podgrzewany do temperatury 1250°C.

Zastosowana technologia umożliwia uzyskanie wymaganej czystości CO<sub>2</sub>, by móc go składować pod ziemią. Przeprowadzone testy dowiodły wykonalności procesu i potwierdziły poprawę wydajności energetycznej wielkiego pieca.



COHIBA

# RECYKLING GAZU WIELKOPIECOWEGO PROJEKT ULCOS – INSTALACJA PILOTOWA



## RECYKLING GAZU WIELKOPIECOWEGO - PROJEKT ULCOS

Taka koncepcja prowadzenia wielkiego pieca może spowodować **25% redukcję zużycia koksu**.

Wychwytywanie i magazynowanie CO<sub>2</sub> z gazu wielkopiecowego może spowodować kolejną **25% redukcję emisji** tego gazu cieplarnianego do atmosfery.

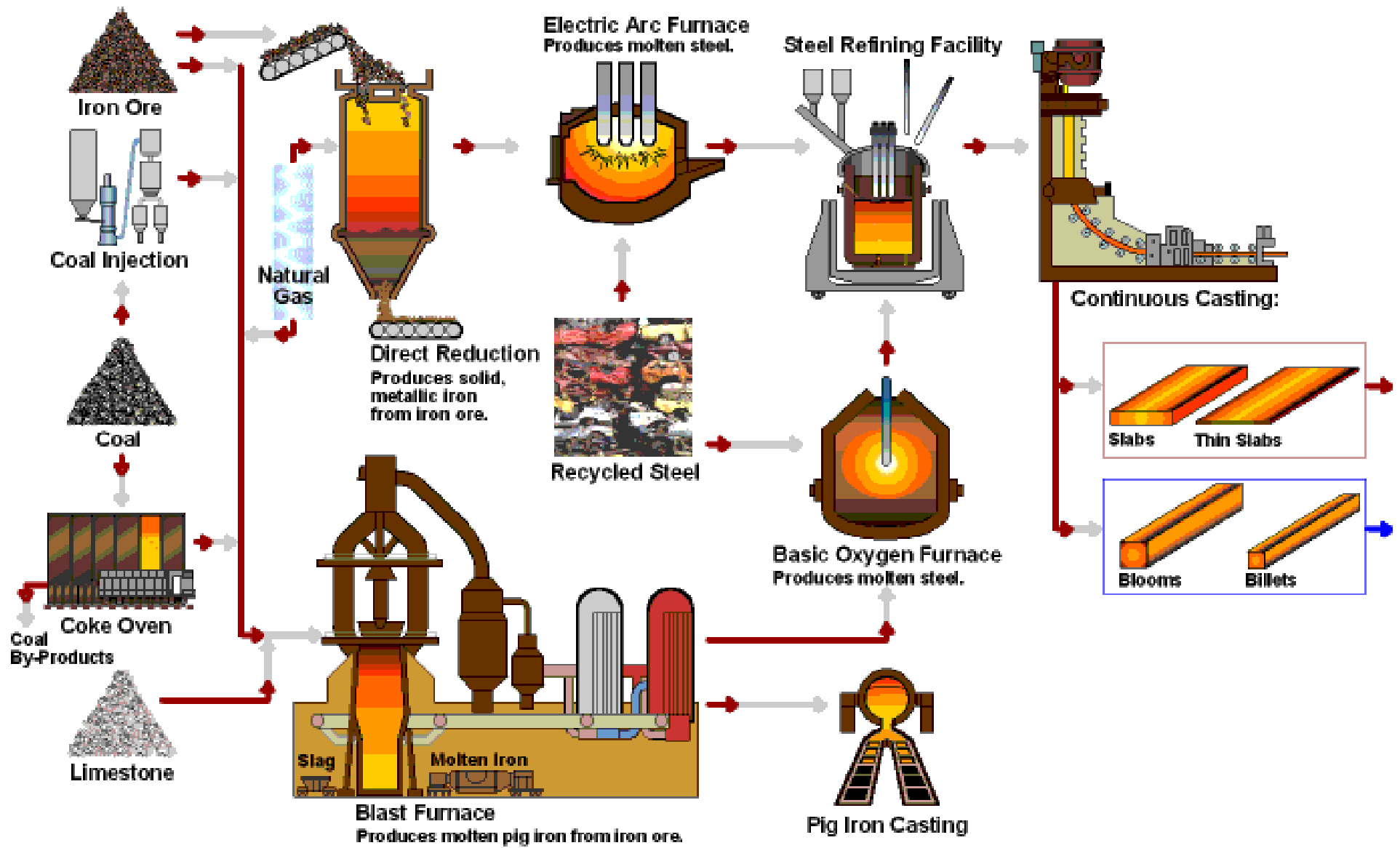
Przewiduje się, że łączna redukcja emisji do atmosfery może wynieść 50%.

Kolejnym etapem projektu będzie wybudowanie w latach 2010 – 2014 pilotowej instalacji, która przy współudziale przede wszystkim ArcelorMittal, Corus i ThyssenKrupp, ma powstać w ArcelorMittal Eisenhüttenstadt (Niemcy).

Celem tego etapu będzie potwierdzanie uzyskanych wyników w średniej wielkości wielkim piecu.

Ponadto w ArcelorMittal Florange (Francja) w latach 2011 - 2014 zostanie wybudowana pełnowymiarowa instalacja przemysłowa, która będzie wyposażona w system wychwytywania i składowania CO<sub>2</sub> pod ziemią. Wychwycone CO<sub>2</sub> będzie składowane pod ziemią w regionie Lorraine.

The logo for COHIBA, featuring the word "COHIBA" in a bold, teal, sans-serif font. A small white fish icon is integrated into the letter "O". The logo is positioned in the bottom right corner of the slide, above a decorative blue water splash graphic that spans the width of the page.



# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



**INSTYTUT METALURGII ŻELAZA im. Stanisława Staszica**

ul. Karola Miarki 12-14  
44-100 Gliwice

tel. +48 (32) 2345-205  
fax +48 (32) 2345-300

www.imz.pl  
e-mail:imz@imz.pl



**COHIBA**