



**Koks wielkopiecowy  
- strategiczny surowiec  
w przemyśle hutniczym  
Unii Europejskiej**



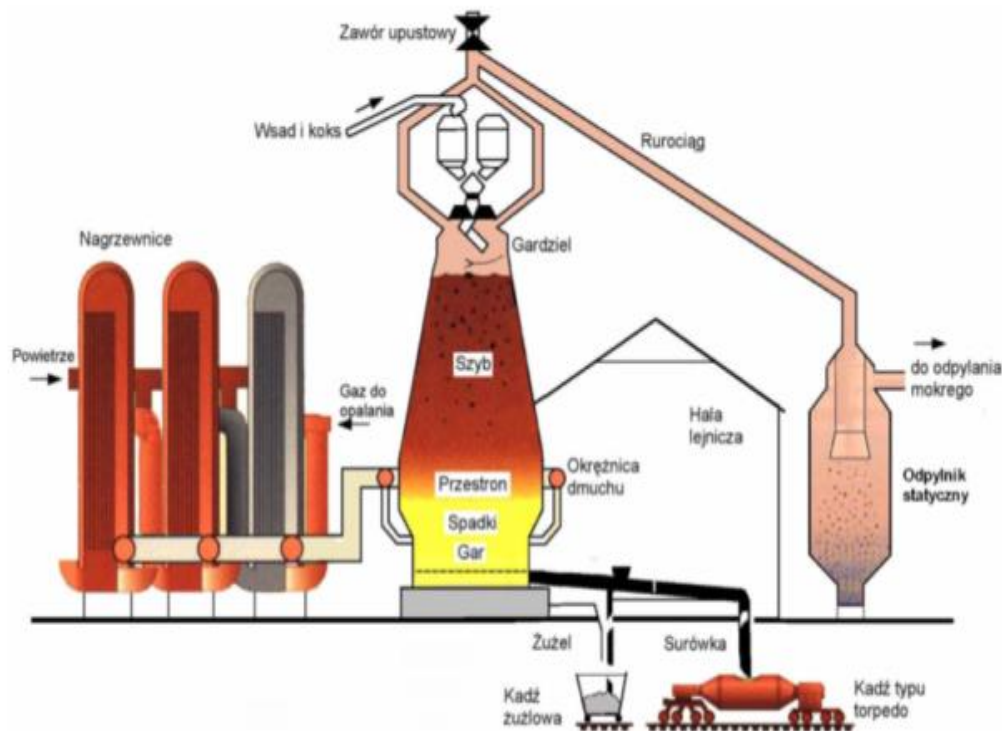
**Janusz Adamczyk - Prezes Zarządu JSW KOKS SA**

## Zakres tematyczny prezentacji:

- **Koks wielkopiecowy – strategiczny surowiec dla hutnictwa**
- **Produkcja stali surowej na świecie, UE i w Polsce**
- **Struktura produkcji stali – wg procesów**
- **Trendy technologiczne w procesie produkcji stali**
- **PCI (pulverized coal injection)**
- **Konsumpcja koksu wielkopiecowego na świecie i w UE**
- **Zużycie koksu wielkopiecowego u największych producentów stali w UE i źródła jego importu**
- **Średni wiek baterii koksowniczych w UE**
- **Trwałe zamknięcia mocy produkcyjnych koksu w UE**
- **Koksownie JSW KOKS SA – ogólna charakterystyka**
- **Produkcja koksu wielkopiecowego w koksowniach JSW KOKS SA**
- **Parametry jakościowe koksu wielkopiecowego - osiągnięte przez jego producentów na świecie**
- **Parametry jakościowe koksu wielkopiecowego - wymagania rynku europejskiego**
- **Szanse i zagrożenia na rynku koksu wielkopiecowego w Unii Europejskiej**

# Koks wielkopiecowy- strategiczny surowiec dla hutnictwa

## Wielki piec



**Koks wielkopiecowy** - jego najważniejszym zastosowaniem jest proces wielkopiecowy, gdzie jest wykorzystywany głównie w reakcji redukcji rudy żelaza do surówki.

**Przemysł stalowy** - największym odbiorcą koksu, wykorzystującym go w procesie wielkopiecowym.

### Funkcje, jakie spełnia koks w procesie wielkopiecowym:

- paliwa wytwarzającego ciepło potrzebne do nagrzania i stopienia materiałów wsadowych oraz przebiegu reakcji chemicznych (głównie endotermicznych reakcji redukcji tlenków żelaza)
- reduktora dostarczającego odpowiednią ilość CO do redukcji pośredniej oraz węgla redukującego bezpośrednio tlenki metali (głównie FeO)
- składnika zapewniającego odpowiednią gazoprzepuszczalność słupa materiałów wsadowych w poszczególnych strefach wielkiego pieca
- nawęglacza surówki

## Produkcja stali surowej na świecie, UE i w Polsce

### Świat

- Rynek stali zdominowany przez globalne koncerny hutnicze
- Produkcja stali w coraz większym stopniu skoncentrowana w krajach azjatyckich (70%)
- Światowa produkcja stali w 2016 roku wyższa w stosunku do 2015 roku o 0,7% na poziomie 1,6 mld ton (za 8 miesięcy 2017 wyższa o 4,9%)

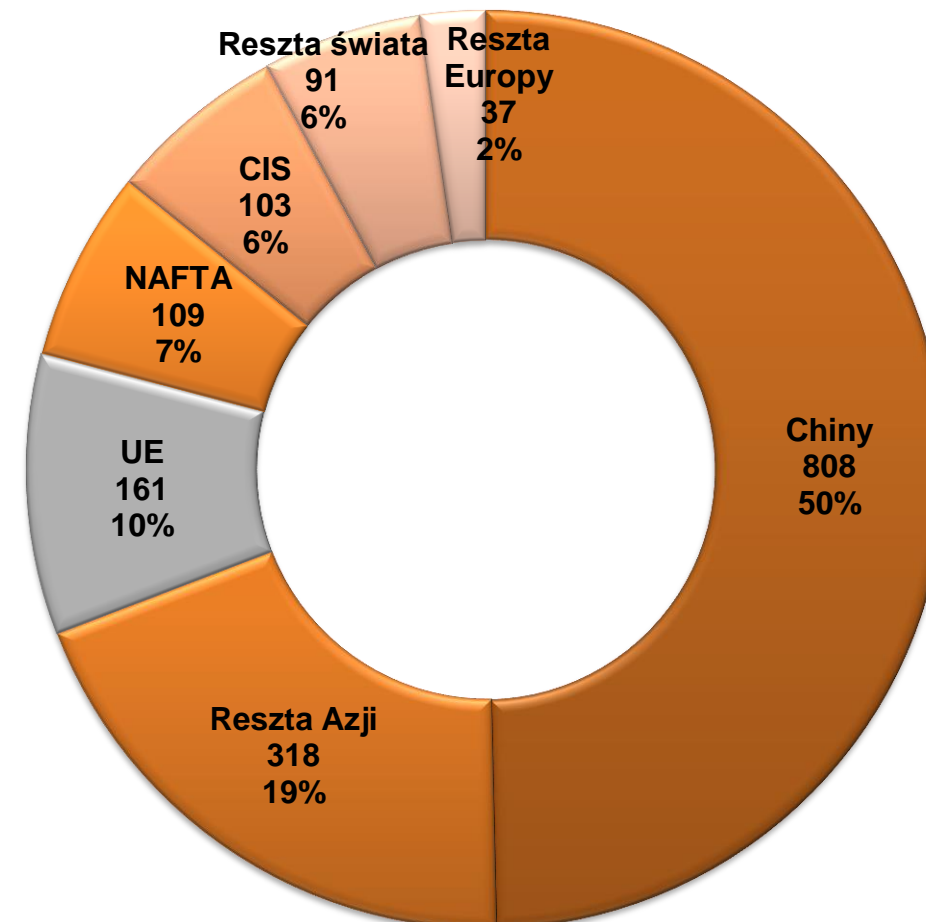
### UE

- W krajach Unii Europejskiej produkcja stali w 2016 roku 162, tj. niższa o 2,3% (aktualnie w trendzie wzrostowym o 4,3 % po 8 miesiącach 2017)
- Produkcja stali surowej w UE to ok. 10% światowej produkcji

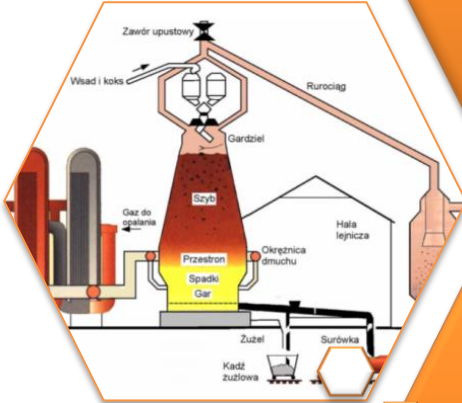
### Polska

- W Polsce w 2016 roku produkcja stali w 2016 roku 8,9 mln ton, co oznacza spadek o 2,8%, ale po 8 miesiącach 2017 wyższa o ponad 19%

Produkcja stali surowej w 2016 roku [mln t]



# Struktura produkcji stali - wg procesów



Produkcja stali w procesie wielkopiecowym (Oxygen-blown converter) nadal dominuje w światowej strukturze produkcji stali i stanowi ponad 70%

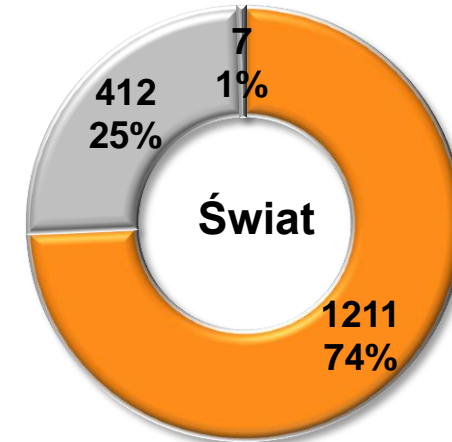


W Unii Europejskiej dominuje proces wielkopiecowy w produkcji stali (60%), ale większy w porównaniu ze światową średnią jest udział produkcji stali w procesie elektrycznym (40%), nie produkuje się stali w piecach martenowskich

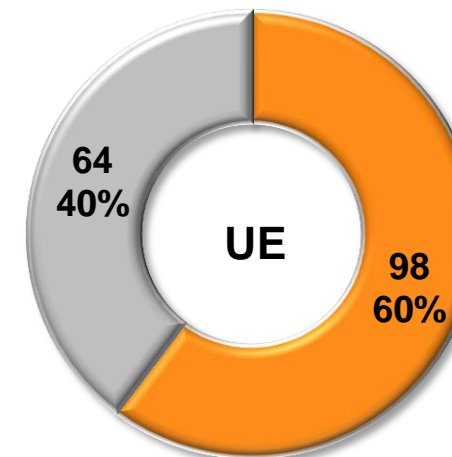


Produkcja stali w piecach elektrycznych (Electric furnaces) stanowi ok. 25% produkcji stali surowej, niewielki i zanikający jest udział produkcji stali w piecach martenowskich (open hearth furnaces)

Struktura produkcji stali ze względu na proces (OBC/EF/OHF) w 2016 roku [mln t,%]



■ OBF ■ EF ■ OHF



Źródło: World Steel Association

# Trendy technologiczne w procesie produkcji stali

Pomimo znacznego postępu w dziedzinie technologii wielkopiecowej, nie udało się wyeliminować niektórych wad:

wysokie bezwzględne nakłady inwestycyjne oraz długie okresy zwrotu inwestycji w przypadku huty pracującej w oparciu o wielkie piece

wysoka efektywność wielkich pieców tylko w przypadku dużych jednostek (1.5-3 mln t/rok)

konieczność oddzielnego koksowania węgla i spiekania rudy

mała elastyczność dopasowania wydajności do bieżącego zapotrzebowania na surówkę

wysokie koszty mieszanek wsadowych do produkcji surówki (głównie koks)

➤ **PCI**  
(Pulverized Coal Injection)

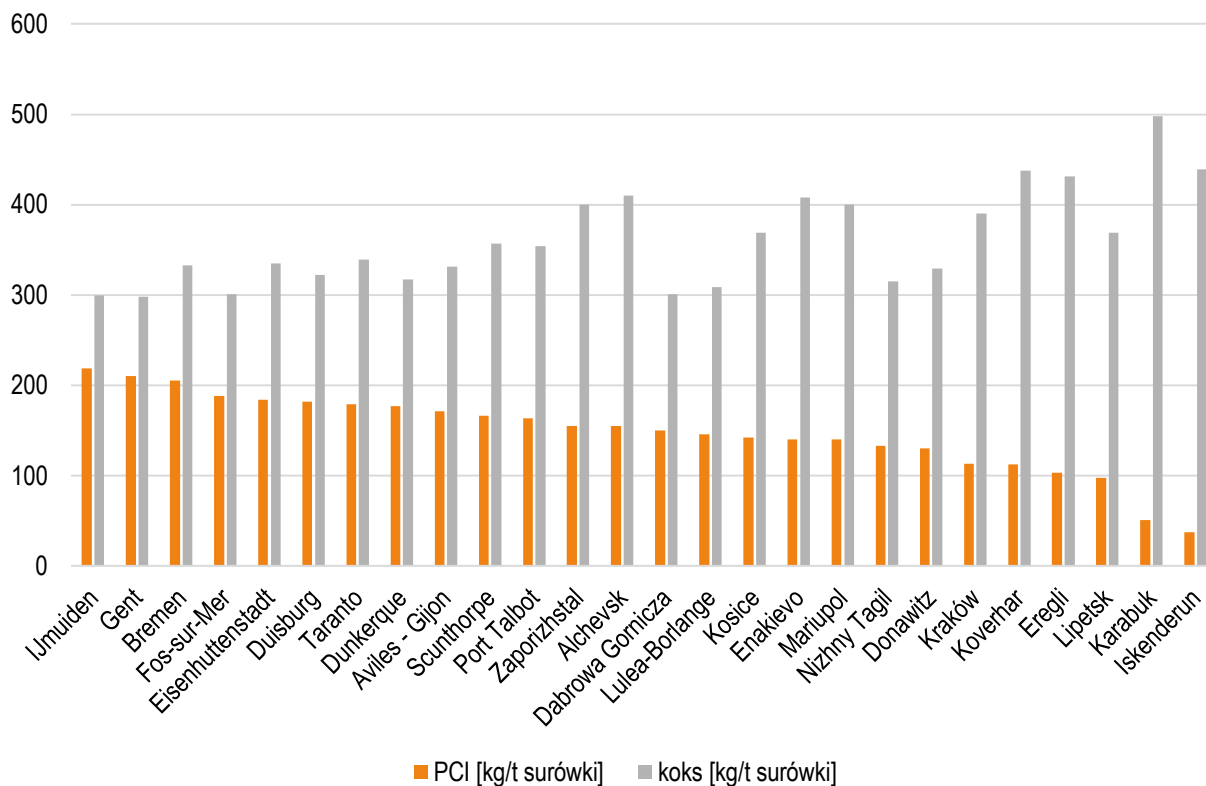
- Technologia na coraz szerszą skalę stosowana w europejskim hutnictwie
- Prowadzone i planowane remonty wielkich pieców zakładają budowę instalacji PCI

➤ **HBI (Hot Briquetted Iron)**  
➤ **Corex**  
➤ **redukcja żelaza z wykorzystaniem wodoru**

- Odległa perspektywa szerokiego zastosowania w europejskim hutnictwie

# PCI (pulverized coal injection)

Wskaźnik zużycia PCI i koksu w Europie [kg/t surówki]



Źródło: CRU

PCI może w 40-50% zastąpić koks w wielkim piecu

Instalacja PCI jest tańsza i szybsza w budowie niż bateria koksownicza, szybszy też zwrot z inwestycji

Wskaźnik zużycia PCI na tonę wyprodukowanej surówki hutniczej waha się od 130 do nawet 230 kg, najwyższe wskaźniki zużycia PCI notowane są w hutach w Holandii (np. IJmuiden), Belgii (np. Gent), Niemczech (np. Bremen)

Wszystkie największe huty europejskie posiadają instalację PCI z możliwością zwiększania udziału PCI w produkcji surówki hutniczej

# Konsumpcja koksu wielkopiecowego na świecie i w UE

## Świat

- Na świecie zużywa się średnio ok. 570 mln ton koksu wielkopiecowego, z czego ponad 80% w Azji i 6% w UE

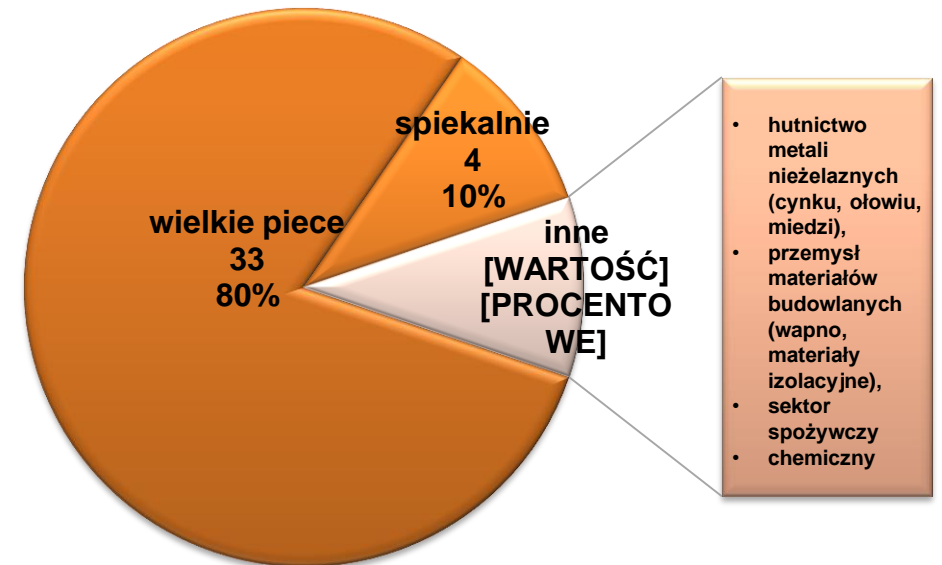
## UE

- Kraje UE konsumują rocznie ok. 33 mln ton koksu wielkopiecowego, tj. 80% łącznego zużycia koksu

## Polska

- W zależności od poziomu produkcji stali w procesie wielkopiecowym, polskie huty zużywają ok. 2-3 mln ton koksu wielkopiecowego

Zużycie koksu w UE w 2016 roku [mln t]



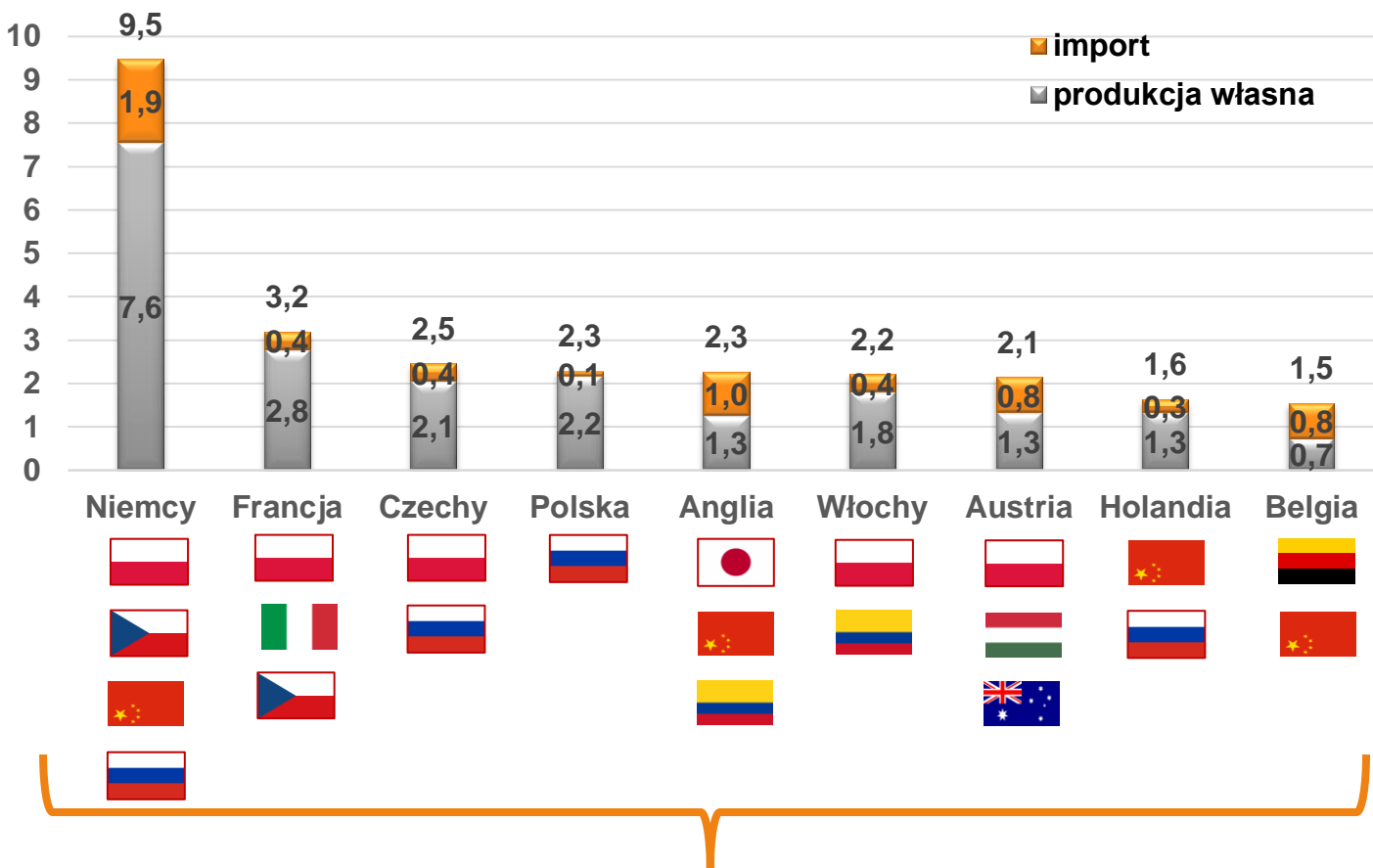
■ wielkie piece ■ spiekalnie ■ inne

Źródło: CRU



# Zużycie koksu wielkopiecowego u największych producentów stali w UE i źródła jego importu

Zużycie koksu wielkopiecowego przez największych producentów stali w UE w 2016 roku [mln t]



Główne źródła importu

Źródło: CRU, Global Trade Atlas

## Udział importu w zużyciu koksu u największych producentów stali w UE

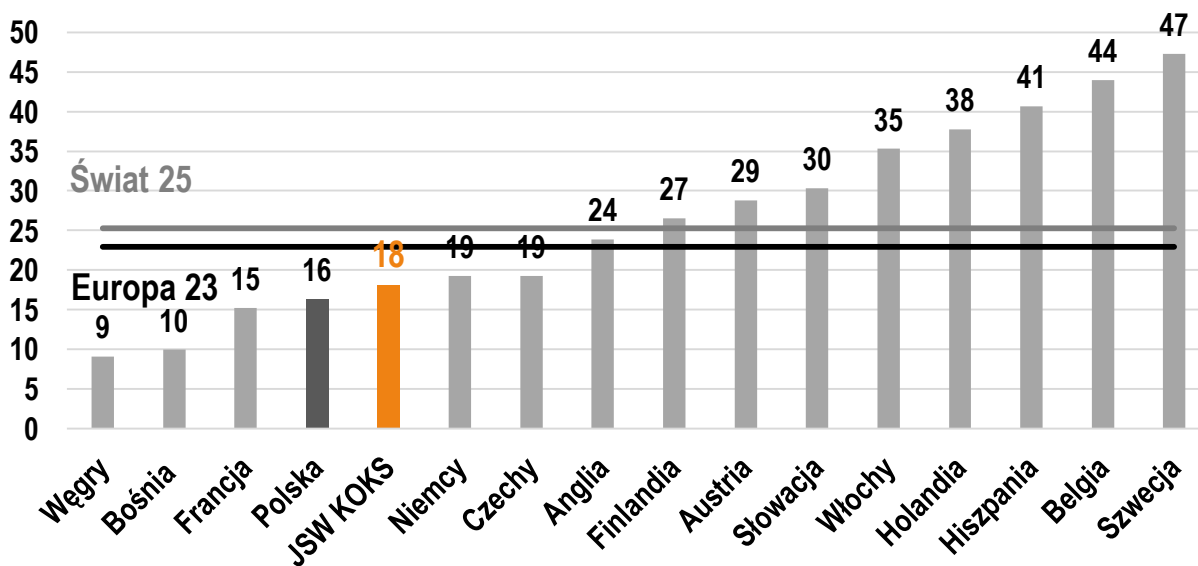
- Import koksu stanowi od kilkunastu do nawet do 20% łącznego zużycia koksu wielkopiecowego u największych producentów stali w UE tj. w Niemczech, Francji i Czechach

## Główne źródła importu koksu dla hut UE

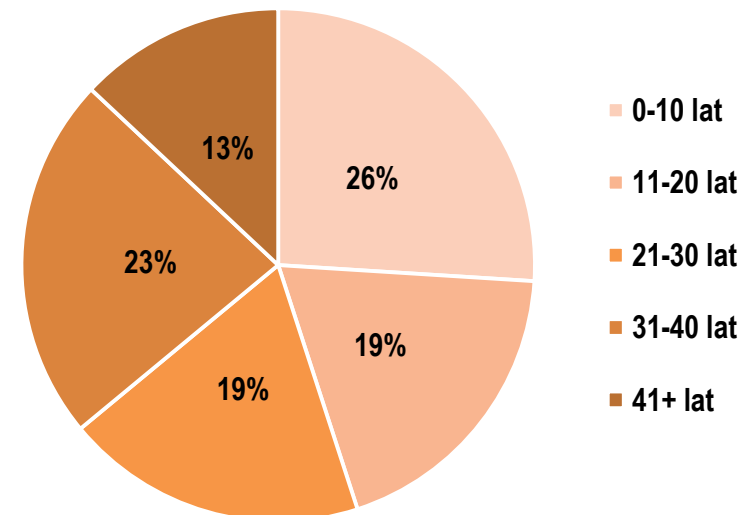
- Polska głównym źródłem importu koksu dla czołowych hut UE,
- Inni główni dostawcy na rynek UE to Czechy, Rosja oraz Kolumbia
- Poziom importu koksu z Chin do UE ściśle uzależniony od cen spotowych koksu chińskiego i jego dostępności
- W przypadku globalnych producentów stali - źródła dostaw koksu powiązane z globalną polityką surowcową koncernów (np. Tata Steel, ArcelorMittal)

# Średni wiek baterii koksowniczych w UE

Średni wiek baterii koksowniczych [lata]



Struktura wiekowa baterii koksowniczych w Europie



- Średni wiek baterii koksowniczych na świecie wynosi 25 lata, w Europie 23 lata
- W Europie zainstalowanych jest ponad 8 mln ton mocy produkcyjnych koksu w wieku powyżej 40 lat (40 lat – teoretyczna długość cyklu życia baterii koksowniczej)
- Polskie koksownictwo jest relatywnie młode ze średnim wiekiem baterii koksowniczych w wysokości 16 lat
- Średni wiek baterii koksowniczych JSW wynosi 18 lat

## Trwałe zamknięcia mocy produkcyjnych koksu w UE

Rok	Firma	Lokalizacja	Wielkość zamkniętej mocy produkcyjnej [mln t]
2011	ArcelorMittal	Liege, Belgia	0,26
2013	ArcelorMittal	Liege, Belgia	0,56
2013	ArcelorMittal	Gijon, Hiszpania	1,06
2013	Profusa	Bilbao, Hiszpania	0,13
2013	Riva	Taranto, Włochy	0,70
2014	Lucchini	Piombino, Włochy	0,30
2014	Monckton	Royston, Anglia	0,22
2015	SSI Steel	Redcar (Teeside), Anglia	1,32
2015	SSI Steel	South Bank (Teeside), Anglia	0,72
2016	Tata Steel	Dawes Lane (Scunthorpe), Anglia	0,75
<b>Łącznie</b>			<b>6,02</b>

W latach 2010-2016 zamknięto na świecie (trwale) ponad 16 mln ton zdolności produkcyjnych koksu, w tym ponad 6 mln ton w UE

W tym samym okresie uruchomiono tylko jedną nową baterię koksowniczą w Europie, tj. w HKM w 2014 roku, o zdolności produkcyjnej 1,15 mln ton koksu rocznie

Trwa modernizacja koksowni AM w Gijon, z nową koksownią o zdolności produkcyjnej, tj. 1,1 mln ton koksu rocznie

W Polsce na ukończeniu inwestycje w nowe baterie koksownicze w KCN oraz WZK Victoria (koks odlewniczy)

Źródło: Coke Market Survey

# Koksownie JSW KOKS SA - ogólna charakterystyka

Cechy	Koksownia			
	Przyjaźń	Jadwiga	Radlin	Dębieńsko
Ilość baterii koksowniczych	4	1	1	1
Rok uruchomienia	Bateria nr 1 – 2011, Bateria nr 5 – 2007, Baterie nr 2 i 3 – 1987-1988	1964 (remont potokowy 2004-2005)	2008	1985
Nominalna zdolność produkcyjna [tony]	2 650 000	270 000	700 000	280 000
System obsadzania komór koksowniczych	zasypowy	ubijany	ubijany	zasypowy
System gaszenia koksu	Baterie nr 1, 2 i 3 – suche Bateria nr 5 – mokre	mokre	mokre	mokre

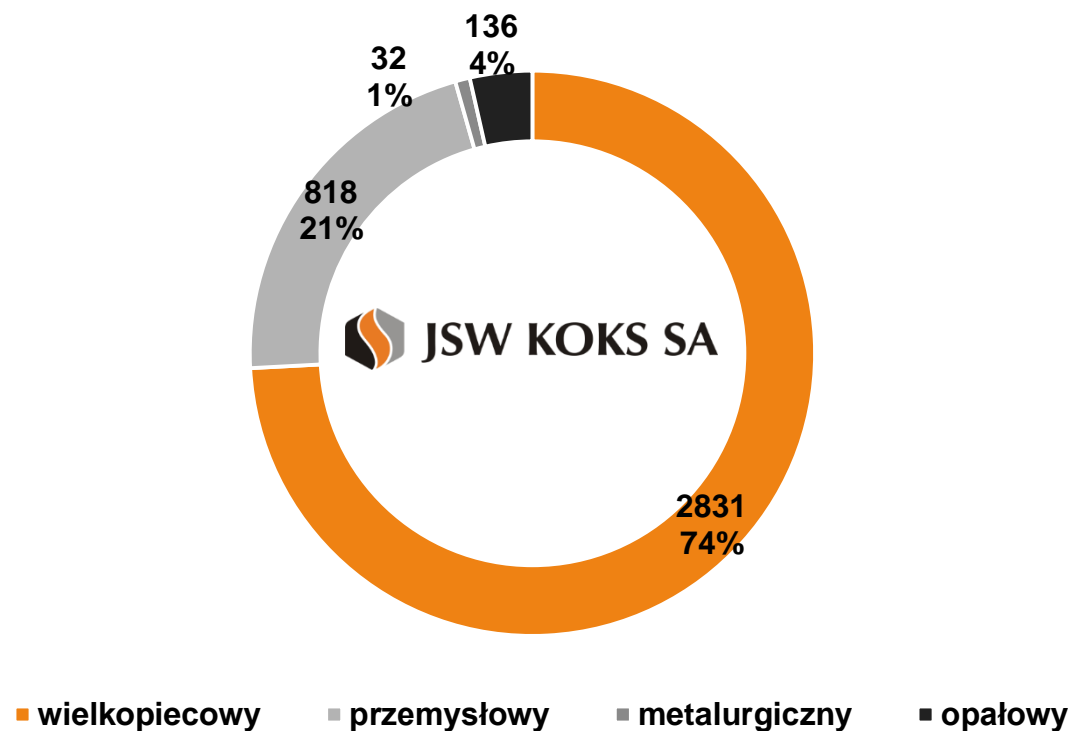


## Koksownie JSW KOKS:

- 7 baterii koksowniczych o łącznej zdolności produkcyjnej 3,9 mln ton koksu rocznie
- średni wiek baterii koksowniczych 18 lat
- 5 baterii w zasypowym systemie i 2 baterie w ubijanym systemie obsadzania komór
- 3 baterie z suchym i 4 baterie z mokrym systemem gaszenia koksu

# Produkcja koksu wielkopieczowego w koksowniach JSW KOKS SA

Struktura produkcji koksu w JSW KOKS wg sortymentów [tys. t, %]



## Koks wielkopieczowy głównym produktem JSW KOKS SA

- 74% udziału (2,8 mln ton) produkcji koksu wielkopieczowego w łącznej produkcji koksu w JSW KOKS SA (z 3,8 mln ton koksu ogółem w 2016 roku)

## Koksownia Przyjaźń głównym producentem koksu wielkopieczowego w JSW KOKS SA

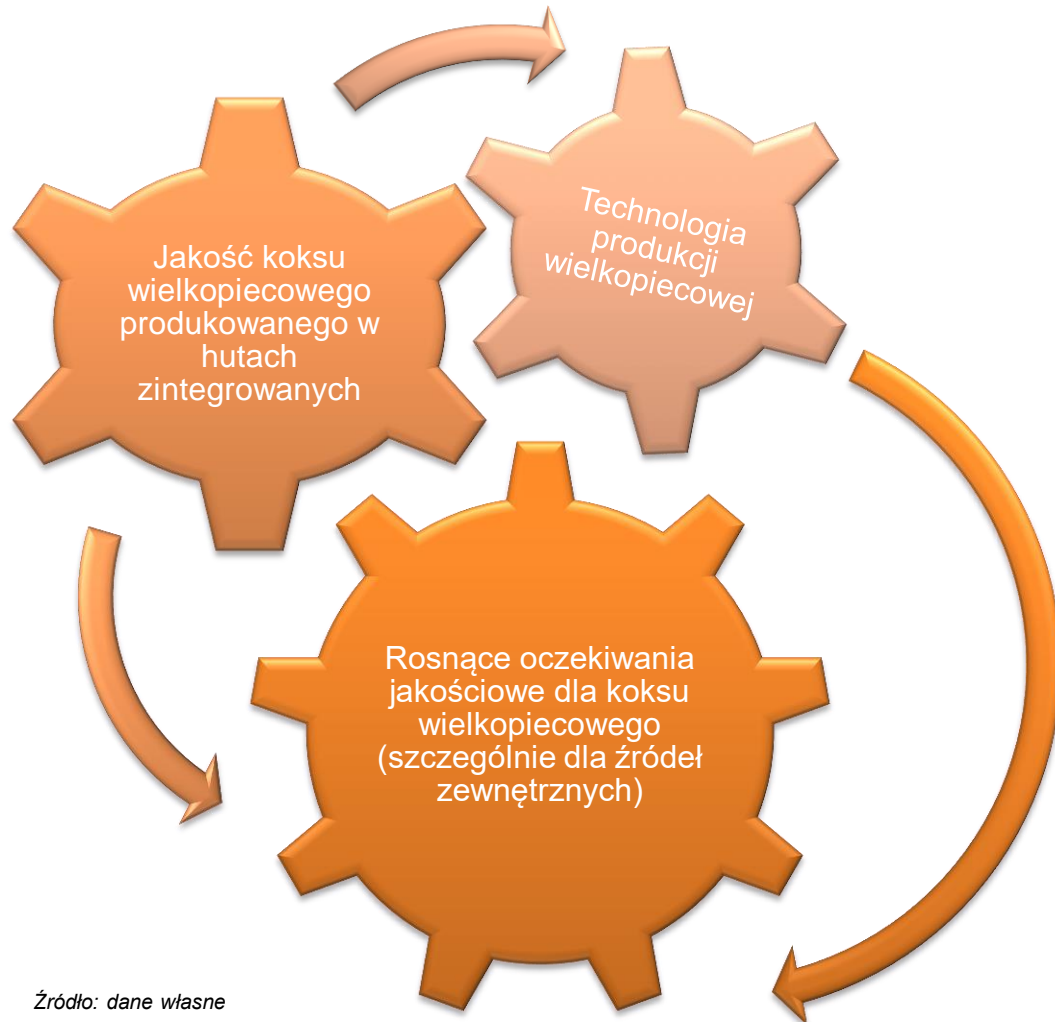
- Ponad 2 mln ton koksu wielkopieczowego produkowane w Koksowni Przyjaźń (74% produkcji tego sortymentu w JSW KOKS)

## Parametry jakościowe koksu wielkopieczowego - osiągnięte przez producentów na świecie

Parametry	Wartości uzysk. przez europejskich producentów	USA	Australia	Chiny	Polska
Wytrzymałość M40, %	76 – 85	-	84 – 90	80 – 82	78-82
Ścieralność M10, %	6,0 – 7,0	-	6 – 7	7 – 8	6 – 6,5
Reakcyjność CRI, %	22 – 30	25	19 – 21	25 – 30	26 – 29
Wytrzym. po reakcyjności CSR, %	58 – 70	61	70 – 73	60 – 65	55 – 65
Zaw. popiołu Ad, %	< 10	8,5	11,5 – 12	12 – 13	8,5 – 10
Zaw. siarki Std, %	0,5 – 0,7	0,7	0,35 – 0,45	0,5 – 0,6	0,5 – 0,7
Zaw. fosforu Pd, %	0,025 – 0,065	-	0,07 – 0,09	0,025 – 0,03	0,05 – 0,06
Zaw. związków alkalicznych, %	0,25 – 0,40	0,18	< 0,12	0,025 – 0,40	0,35 – 0,40

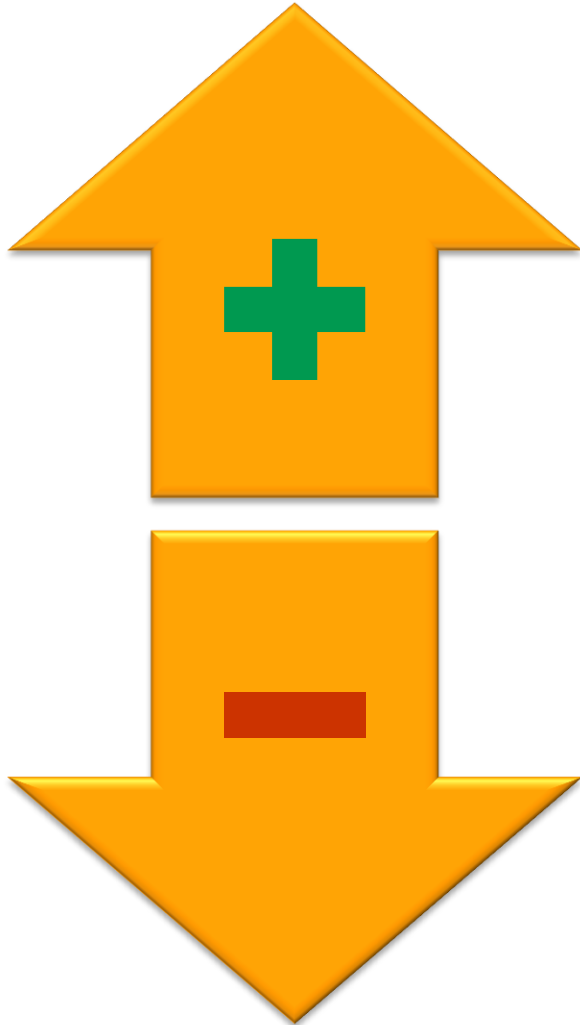
Źródło: dane własne

## Parametry jakościowe koksu wielkopiecowego - wymagania rynku europejskiego



Źródło: dane własne

- Koks produkowany w koksowniach zintegrowanych z hutami charakteryzuje się wysokimi parametrami jakościowymi, w tym CSR na poziomie 65-70% i CRI na poziomie 22-30%
- Powyższe parametry koksu są możliwe do uzyskania dzięki stosowaniu w mieszankach wsadowych bardzo dobrych jakościowo węgli zamorskich
- Producenci stali wykazują tendencję do podnoszenia wymagań jakościowych względem koksu źródeł zewnętrznych do poziomu CSR 64% i CRI 29%
- Szczególny nacisk na jakość konsumowanego koksu wywierany jest przez europejskich producentów stali wysokojakościowej
- Biorąc pod uwagę coraz szerzej stosowane technologie zwiększające wymagania jakościowe względem koksu (np. PCI), należy spodziewać się rosnących oczekiwań jakościowych względem koksu
- Ze względów jakościowych preferowany jest koks suchogaszony, ale w przypadku braku systemów odpylania i dostosowanych systemów logistycznych, zużycie takiego koksu może być utrudnione



## Szanse:

- + Dominacja procesu wielkopiecowego z użyciem koksu w produkcji stali na świecie oraz w UE
- + Zlokalizowana w UE produkcja stali wysokojakościowej i specjalistycznej
- + Brak znaczących inwestycji w nowe moce produkcyjne koksu, które zasadniczo zwiększyłyby potencjał produkcyjny koksu wielkopiecowego w UE
- + Dojrzały wiek baterii koksowniczych w UE i konieczność przeprowadzenia w niedalekiej przyszłości remontów modernizacyjnych/odtworzeniowych
- + Stosowane przez UE narzędzia ochrony rynku stali przed tanim importem z krajów trzecich w postaci cel antydumpingowych i antysubsydyjnych

## Zagrożenia:

- Strukturalna nadwyżka mocy produkcyjnych stali zarówno na świecie, jak i w UE
- Zmiany technologiczne w procesie wielkopiecowym zmierzające do redukcji kosztów produkcji, w tym zużycia surowców do produkcji stali, m.in. koksu i węgla koksowego
- Trend podwyższania oczekiwań jakościowych w stosunku do koksu w procesie wielkopiecowym
- Priorytet wykorzystywania własnych zdolności produkcyjnych koksu przez huty zintegrowane, dostawy koksu ze źródeł zewnętrznych traktowane jako uzupełniające
- Niepewność co do warunków funkcjonowania hutnictwa w zakresie regulacji środowiskowych ograniczająca podejmowanie decyzji inwestycyjnych w hutnictwie europejskim





Produkcja wielkopieczowa z udziałem koksu jest główną technologią stosowaną w produkcji stali i nadal będzie dominować zarówno na świecie, jak i w UE



Poziom zużycia koksu wielkopieczowego w UE przewyższa jego produkcję, przy aktualnym poziomie produkcji stali konieczny jest i będzie import koksu wielkopieczowego



Zaawansowany wiek niektórych baterii koksowniczych w UE oraz regulacje środowiskowe spowodują konieczność ich remontów lub wyłączeń, przy czym brak jest planów inwestycyjnych w nowe moce produkcyjne koksu wielkopieczowego w regionie



Baterie koksownicze JSW KOKS są młode i w dobrym stanie technicznym w odniesieniu do innych instalacji w UE, stanowią więc stabilną bazę surowcową dla europejskich hut



Producenci koksu wielkopieczowego muszą liczyć się z rosnącymi wymaganiami jakościowymi w stosunku do koksu wielkopieczowego, szczególnie w zakresie parametrów koksotwórczych

**Dziękuję za uwagę**

