

## Polski przemysł koksowniczy w latach 1996-2003

*Polish Coke Industry in 1996-2003 years*

Artykuł recenzował Alfred Tramer

**Słowa kluczowe:** koksownictwo, wskaźniki produkcyjne, technologie  
**Keywords:** cokemaking, **production** indicators, technologies

### Wprowadzenie

Krajowy przemysł koksowniczy jest producentem i dostawcą wielu cennych produktów, zarówno na rynek krajowy, jak i na eksport. Najważniejszym z nich jest koks. Polska jest drugim co do wielkości eksporterem koksu na świecie, realizując 25 % ogólnych obrotów koksem. Głównym odbiorcą polskiego koksu jest hutnictwo europejskie, zwłaszcza niemieckie. Przewidywany wysoki deficyt koksu na europejskim rynku, sięgający aktualnie 14 mln t/rok, stwarza szansę pełnego wykorzystania istniejących mocy produkcyjnych polskiego koksownictwa i ulokowania na tym rynku części koksu, pozostałej po zaspokojeniu potrzeb krajowego hutnictwa.

Polskie koksownictwo zgrupowane jest w 7 przedsiębiorstwach, w których aktualnie pracuje 9 koksowni, dysponujących 28 bateriami o łącznej ilości 1624 komór koksowniczych. W krajowym koksownictwie w okresie od roku 1996 zmieniły się:

- zdolności produkcyjne,
- poziom i struktura produkcji koksu,
- struktura sprzedaży koksu,
- ilość wytwarzanych pozostałych produktów koksowania.

Zmieniły się także technologiczne uwarunkowania produkcji koksu, oczyszczania gazu koksowniczego i wód ściekowych.

Podjęto szereg działań proekologicznych, obejmujących budowę nowych i modernizację istniejących instalacji, co jest także bardzo istotne z uwagi na zbliżający się termin integracji z Unią Europejską.

W publikacji przedstawiono najważniejsze zmiany, jakie zachodziły w krajowym przemyśle koksowniczym w latach 1996-2003. W opracowaniu wykorzystano komputerową bazę danych statystyczno-technologicznych polskiego przemysłu koksowniczego, tworzoną w oparciu o materiał statystyczny, udostępniany przez zakłady koksownicze [1].

### Potencjał produkcyjny polskiego koksownictwa

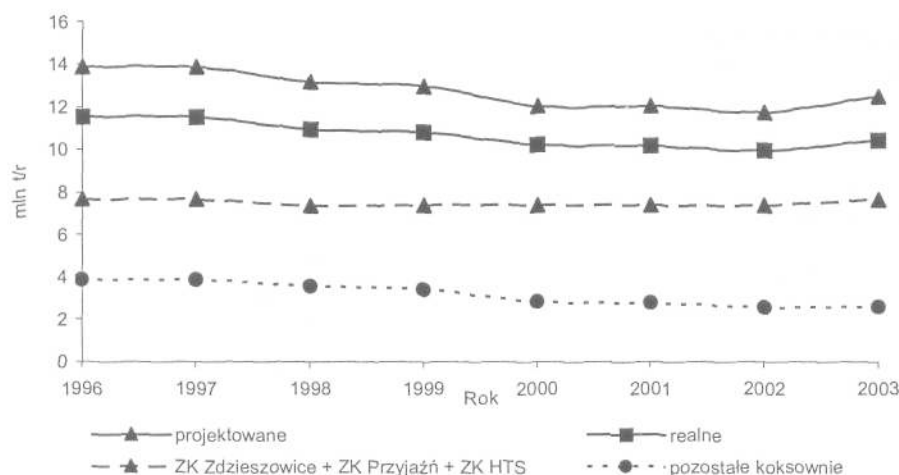
W analizowanym okresie, obejmującym lata 1996-2003, w wyniku przeprowadzonych przekształceń własnościowych, status poszczególnych koksowni ulegał zmianie i obecnie przedstawia się następująco:

- przedsiębiorstwem państwowym pozostały nadal Zakłady Koksownicze „Przyjaźń”,
- spółkami prawa handlowego są:
  - Zakłady Koksownicze „Zdzieszowice” Sp. z o.o.
  - Zakłady Koksownicze „Wałbrzych” SA
  - Kombinat Koksochemiczny „Zabrze” SA
- jednostkami organizacyjnymi macierzystych zakładów hutniczych są:
  - Zakład Koksownia Huty im. T. Sendzimira SA
  - Koksownia Huty Stali Częstochowa Sp. z o.o.
- firmą prywatną jest BO-CARBO Sp. z o.o.

W okresie od roku 1998, w którym ponownie rozpoczął się proces redukcji zdolności produkcyjnych koksownictwa, odnotowano:

- ilość pracujących koksowni zmniejszyła się z 12 do 9,
- ilość pracujących baterii zmniejszyła się z 38 do 28,
- ilość pracujących komór koksowniczych obniżyła się z 2043 do 1624.

Zmiany projektowych i realnych zdolności produkcyjnych krajowego koksownictwa w latach 1996-2003, przedstawiono na rysunku 1. Na rysunku umieszczono również zmiany łącznych, realnych zdolności produkcyjnych trzech największych producentów koksu: ZK „Zdzieszowice”, ZK „Przyjaźń”, ZK Huty im. T. Sendzimira oraz pozostałych koksowni.



Rys. 1. Zdolności produkcyjne krajowego koksownictwa

Fig. 1. Production capacity of domestic cokemaking

Jak wynika z rysunku, proces redukcji zdolności produkcyjnych w poszczególnych zakładach koksowniczych był zróżnicowany, a mianowicie:

a) w trzech koksowniach nie uległ zmianie stan ilościowy baterii koksowniczych:

- Przyjaźń" - 4 baterie (320 komór),
- „Zdzieszowice" Sp. z o.o. - 9 baterii (572 komory), przy czym w lutym 2003 roku włączono do eksploatacji nową, po remoncie odtworzeniowo-modernizacyjnym, baterię nr 7, a we wrześniu wyłączono do takiego samego remontu baterię nr 8,
- BO-CARBO Sp. z o.o. - 1 bateria (45 komór),

b) w koksowniach Kombinatu Koksochemicznego „Zabrze" SA wyłączono z eksploatacji 4 baterie koksownicze w dwóch koksowniach, przy czym związane to było jednocześnie z zamknięciem tych zakładów:

- „Makoszowy" - 2 baterie nie pracują od stycznia 2000 r., 1 bateria wyłączona w marcu 2002 r. (zamknięcie koksowni),
- „Knurów" - 1 bateria wyłączona w kwietniu 2001 r. (zamknięcie koksowni).

Aktualnie w trzech koksowniach pracują 4 baterie koksownicze o łącznej ilości 222 komór koksowniczych:

- „Jadwiga" - 1 bateria (54 komory),
- „Radlin" - 2 baterie (112 komór),
- „Dębieńsko" - 1 bateria (56 komór),

c) w Koksowni Huty im. T. Sendzimira SA ilość pracujących baterii koksowniczych zmniejszyła się o 2 baterie, faktycznie jednak zakończono eksploatację 3 baterii - jednej od początku roku 1998 i dwóch w pierwszym półroczu roku 1999, w którym jednocześnie rozpoczęto produkcję w nowo wybudowanej baterii WK-1, wyposażonej w instalację suchego chłodzenia koks. Obecnie oprócz wymienionej nowej baterii

WK-1, eksploatowane są jeszcze 2 baterie, a łączna ilość komór koksowniczych wynosi 191,

d) w Zakładach Koksowniczych „Wałbrzych" SA z dniem 1.01.2000 r. zamknięto Koksownię „Bolesław Chrobry", w której w styczniu roku 1999 wyłączono jedną baterię koksowniczą, a w grudniu dwie pozostałe. Aktualnie produkcję koks realizuje się w 5 bateriach Koksowni „Victoria" o łącznej ilości 175 komór koksowniczych,

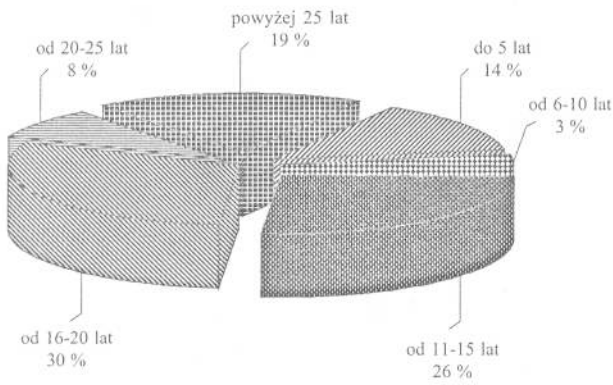
e) w Koksowni Huty Stali Częstochowa Sp. z o.o., zdolności produkcyjne obniżyły się o 1 baterię, którą wyłączono z eksploatacji z końcem roku 1997. Aktualnie pracują 2 baterie koksownicze o łącznej ilości 114 komór.

Reasumując, w analizowanym okresie faktycznie wyłączono z eksploatacji 12 baterii, a rozpoczęto produkcję w 2 nowych bateriach: WK-1 w ZK Huty im. T. Sendzimira S.A. i nr 7 w ZK „Zdzieszowice" Sp. z o.o.

W wyniku zmniejszenia stanu liczbowego baterii koksowniczych, projektowe zdolności produkcyjne obniżyły się o 2,1 mln ton koks/rok, a realnie o ~ 1,4 mln ton/rok. Mimo więc zmniejszenia ilości pracujących baterii o 26 %, zdolności produkcyjne obniżyły się tylko o 14 %. Łączna zdolność produkcyjna 12 wyłączonych z eksploatacji baterii wynosiła 3,49 mln ton koks/rok, natomiast 2 uruchomionych wielkokomorowych baterii 1,4 mln ton koks/rok.

Obecnie polskie koksownictwo dysponuje zdolnościami produkcyjnymi: projektowymi - 11,7 mln ton koks/rok, realnymi - 10,3 mln ton koks/rok. Ich strukturę wiekową obrazuje rysunek 2, który pokazuje, że wyposażenie techniczne polskich koksowni jest w znacznym stopniu wyeksploatowane - 60 % zdolności produkcyjnych stanowią baterie pracujące ponad 15 lat, z czego 20 % to baterie w wieku ponad 25 lat. W grupie baterii, których czas eksploatacji jest niższy od 5 lat, stanowiących 12 % zdolności produkcyjnych, znajdują się dwie nowe baterie uruchomione w koksowniach: Huty im. T. Sendzimira (bateria WK-1) i „Zdzieszowice" (bateria nr 7). Należy zaznaczyć, że już w roku 2004 zwiększy

## Produkcja i sprzedaż koksu



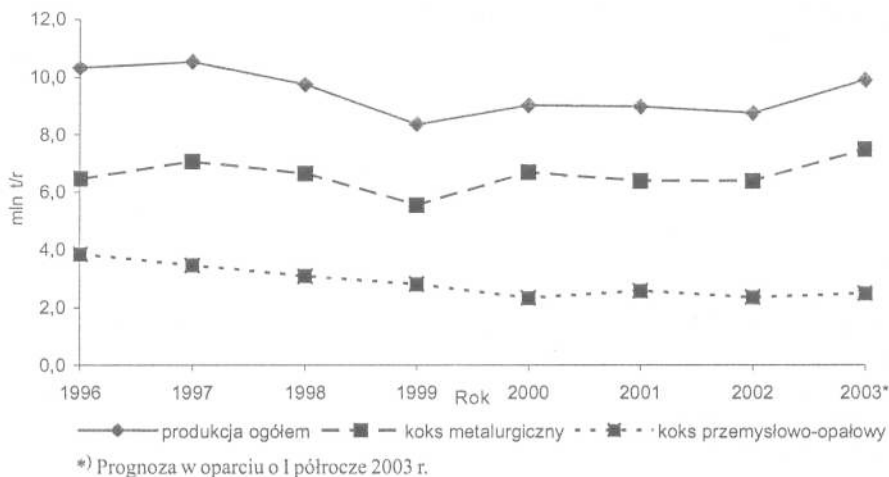
Rys. 2. Struktura zdolności produkcyjnych baterii w zależności od ich wieku

Fig. 2. Structure production capacity by the age of batteries

się do 76 % udział baterii w grupie wiekowej powyżej 15 lat. Wówczas, oprócz aktualnie zaliczonych do tej grupy wiekowej baterii, przejdą baterie: nr 3 i 4 z ZK „Przyjaźń” i nr 6 z ZK „Zdzieszowice”.

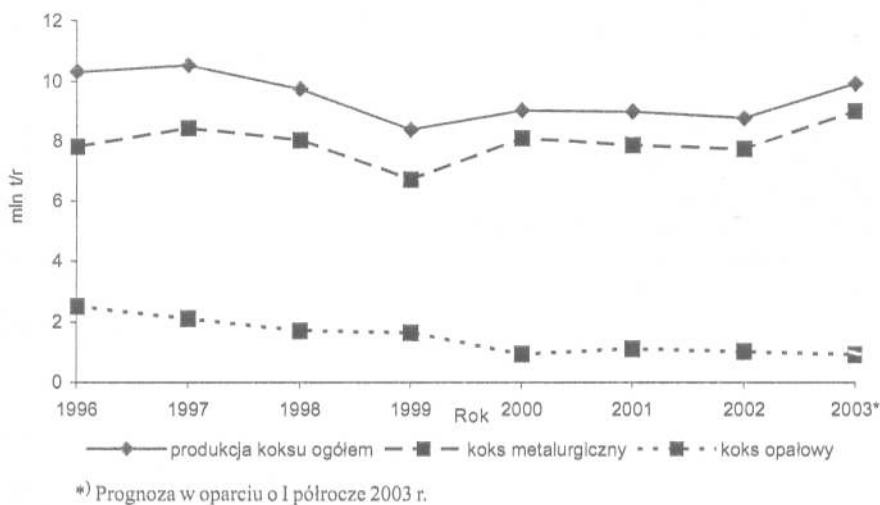
W latach 1997-1999 poziom produkcji koksu obniżał się. Lata 2000-2002 należą do stabilnych pod względem ilości wyprodukowanego koksu, która wahała się w przedziale 8,75 - 9,02 mln ton koksu/rok. Wskaźniki 1 półrocza 2003 r. wskazują, że produkcja koksu w roku 2003 wzrośnie o ponad 1mln ton w stosunku do roku ubiegłego i będzie zbliżona, a nawet nieco wyższa, od osiągniętej w roku 1998 (9,74 mln ton).

Zmiany w latach 1996-2003 w poziomie produkcji koksu: całkowitej, metalurgicznego i przemysłowo-opałowego, przedstawiono na rysunku 3. Coraz większa zbieżność krzywych: całkowitej produkcji i produkcji koksu metalurgicznego, pokazuje wzrastający udział tego koksu w ogólnej produkcji. Jeszcze wyraźniej jest to widoczne na rysunku 4, na którym całkowitą produkcję koksu porównano z produkcją koksu metalurgicznego i opałowego, z uwzględnieniem wszystkich pochodzących z nich sortymentów, a więc także sortymentów: Oli, Gk, Ksk, które w wersji przytoczonej na rysunku 3, zostały w całości zaliczone do koksu przemysłowo-opałowego.



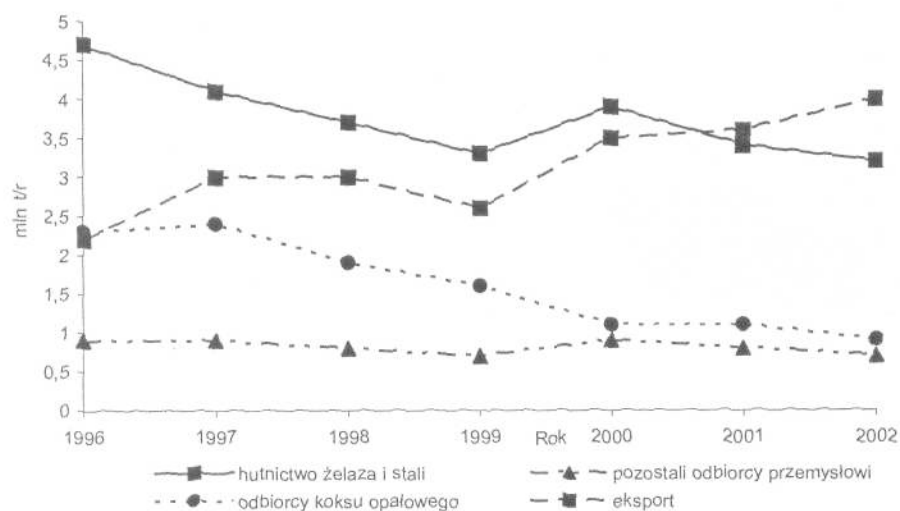
Rys. 3. Struktura produkcji koksu

Fig. 3. Coke production structure



Rys.4. Struktura produkcji koksu z uwzględnieniem drobnych sortymentów

Fig. 4. Coke production structure with small particle assortment



Rys.5. Struktura sprzedaży koksu

Fig. 5. Coke sales structure

Poziom produkcji koksu uwarunkowany jest możliwościami jego sprzedaży na krajowym i zagranicznych rynkach zbytu. Kierunki oraz wielkość sprzedaży koksu obrazuje rysunek 5.

W latach 1996-2002 popyt na koks opałowy systematycznie się obniżał. Podobna tendencja utrzymywała się także w zapotrzebowaniu hutnictwa żelaza i stali, największego krajowego odbiorcy koksu. W miarę stabilna, bo wahała się w granicach 0,7-0,9 mln ton/rok, była sprzedaż koksu dla pozostałych, przemysłowych jego odbiorców. Jedynym kierunkiem, w którym obserwuje się systematyczny wzrost sprzedaży koksu, jest eksport. Daje się zauważyć, że spełnia on rolę stabilizatora poziomu produkcji koksu. Jedyny rok, w którym obniżył się eksport, tj. rok 1999, był jednocześnie rokiem o najniższym poziomie produkcji koksu (8,37 mln ton). Oprócz eksportu, złożyło się na to spadające zapotrzebowanie na koks w hutnictwie żelaza i stali oraz u odbiorców koksu opałowego. W odniesieniu do roku 1998 spadek ten w następujących trzech latach wyniósł odpowiednio: 0,4, 0,3 i 0,4 mln ton. Krytyczny dla krajowego koksownictwa rok 1999 był także najbardziej niekorzystnym dla hutnictwa żelaza i stali - poważnie spadła wówczas produkcja wszystkich podstawowych wyrobów hutniczych [2].

Poprawa wskaźników produkcyjnych hutnictwa w roku 2000, w którym wyprodukowano o 19,3 % więcej stali surowej w stosunku roku 1999, znalazła swoje odbicie także w wyższej sprzedaży koksu dla tego odbiorcy. W efekcie, mimo dalszego obniżenia się popytu na koks opałowy o 0,5 mln ton (31 % sprzedaży roku 1999), krajowa sprzedaż koksu wzrosła. W roku 2000, po raz pierwszy od 1996 roku, sprzedaż koksu (9,4 mln ton) przewyższyła jego produkcję (9,02 mln ton), co pozwoliło na zlikwidowanie części zapasów koksu z lat poprzednich. W wymienionym roku, sprzedaż koksu na rynek krajowy wynosiła 5,9 mln ton, z czego 66 % zużyli producenci stali (3,9 mln ton), 15 % pozostali przemysłowi odbiorcy (0,9 mln ton), a około 19 % użytkownicy koksu opałowego (1,1 mln ton).

Korzystna koniunktura w krajowej sprzedaży koksu uległa zahamowaniu już w roku 2001, co spowodowane zostało spadkiem produkcji stali, a w związku z tym także niższym

zapotrzebowaniem hutnictwa na koks. Było to główną przyczyną ponownego, po korzystnym roku 2000, obniżenia się krajowej sprzedaży koksu w roku 2001. Wynosiła ona około 5,3 mln ton i była niższa od odnotowanej w krytycznym roku 1999. Spadkowa tendencja w krajowej sprzedaży koksu utrzymała się także w roku 2002, w którym zapotrzebowanie krajowego rynku wynosiło już tylko 4,8 mln ton. Stabilny poziom produkcji koksu w latach 2000-2002 (~ 9 mln ton/rok) możliwy był tylko dzięki wzrastającemu eksportowi, który wzrósł z 2,6 mln ton w roku 1999 do 4,0 mln ton w roku 2002.

Odnotowany w I półroczu 2003 roku wzrost produkcji i eksportu koksu, w odniesieniu do analogicznego okresu roku 2002, przedstawia tablica 1. Dane zawarte w tablicy 1 pozwalają oszacować, że rok 2003 charakteryzować się będzie znacznym, ponad 20 % wzrostem produkcji koksu, głównie wynikającym ze wzrostu eksportowej sprzedaży koksu, która osiągnie poziom niewiele odbiegający od 5 mln ton, tj. około 50 % ogólnej krajowej produkcji koksu.

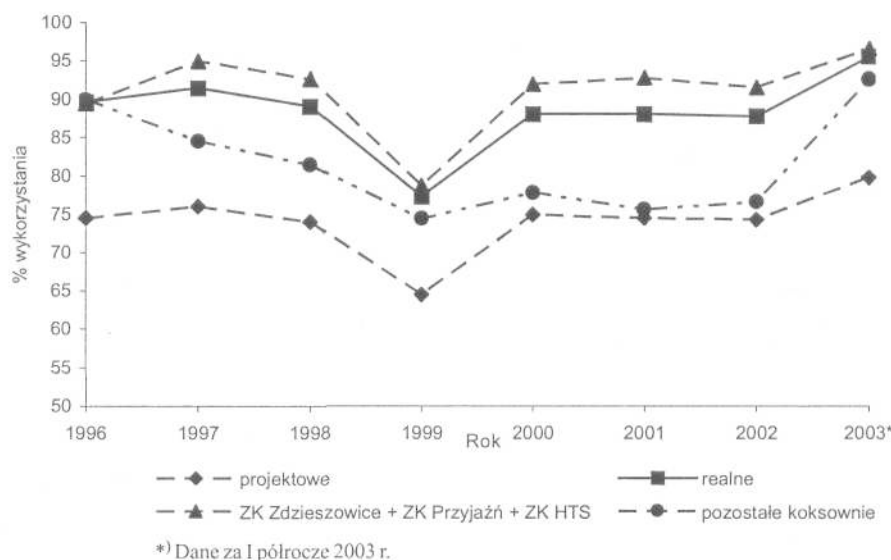
### Wykorzystanie zdolności produkcyjnych koksownictwa

Wykorzystanie mocy produkcyjnych krajowego przemysłu koksowniczego w okresie od 1996 do 2002 r., za wyjątkiem roku 1999, w którym drastycznie spadła produkcja koksu, kształtowało się na dość stabilnym poziomie, mieszczącym

Tablica 1  
Produkcja i eksport koksu w I półroczu roku 2002 i 2003

Table 1  
Coke production and export in first half of years 2002 and 2003

| Rok                               | Produkcja koksu ogółem<br>tys. ton | Eksport koksu |         |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|---------|
|                                   |                                    | tys. ton      | % prod. |
| 1-VI 2002                         | 4 149,2                            | 1 857         | 44,8    |
| 1-VI 2003                         | 4 993,6                            | 2 375         | 47,6    |
| Wzrost produkcji i eksportu (w %) | 844,4 (20,4)                       | 518 (27,9)    |         |



Rys. 6. Wykorzystanie realnych zdolności produkcyjnych koksownictwa

Fig. 6. Usage of real cokemaking production capacity

się w przedziałach: zdolności projektowych 74-76 % i realnych 88-91 %. W roku 1999 stopień wykorzystania mocy produkcyjnych koksownictwa spadł o około 11 %.

Wykorzystanie potencjału produkcyjnego poszczególnych koksowni było zróżnicowane, co obrazuje rysunek 6, na którym oprócz zmian dotyczących całego koksownictwa, dla przykładu przytoczono średnie wskaźniki wykorzystania mocy produkcyjnych: trzech największych koksowni - „Zdzieszowice”, „Przyjaźń” i Huty im. T. Sendzimira oraz wyliczonych dla pozostałych koksowni. Podobnym stopniem wykorzystania potencjału produkcyjnego, u trzech największych producentów koksu i w pozostałych koksowniach, charakteryzował się jedynie rok 1996. W pozostałych latach był on zróżnicowany, przy czym największa rozbieżność wystąpiła w okresie 2000-2002. Wykorzystanie zdolności produkcyjnych w trzech wymienionych koksowniach spadło w roku 1999 do ~ 79 %, następnie w roku 2000 wzrosło ponownie do około 92 % i utrzymało się na tym poziomie przez następne lata. W pozostałych koksowniach od roku 1999 stopień wykorzystania mocy produkcyjnych zmieniał się tylko nieznacznie - mieścił się w przedziale 74-78 %.

Wykorzystanie mocy produkcyjnych koksowni uzależnione jest od możliwości zbytu produkowanego koksu. Trzy największe koksownie, produkujące prawie wyłącznie koks metalurgiczny, stanowią zaplecze surowcowe dla Huty Katowice i Huty im. T. Sendzimira. Pozostała część ich produkcji znajduje odbiorców na zagranicznych rynkach zbytu, co zapewnia stabilny poziom produkcji i wysoki stopień wykorzystania mocy produkcyjnych.

O niższym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych w pozostałych koksowniach, zadecydowały: systematycznie spadające zapotrzebowanie na koks opałowy oraz niższe zapotrzebowanie na koks krajowego hutnictwa. Obniżający się od roku 1996 stopień wykorzystania potencjału produkcyjnego w tych koksowniach był przyczyną likwidacji części ich potencjału produkcyjnego w latach 1996-2002. Mimo, że w latach 1999-2002 realne zdolności produkcyjne obniżyły się o około

1 mln ton, to stopień wykorzystania istniejących mocy, utrzymywał się na stałym poziomie około 76 %.

Wskaźniki produkcyjne I półrocza 2003 roku wskazują, że we wszystkich zakładach koksowniczych nastąpi wzrost wykorzystania istniejącego potencjału produkcyjnego. Poziom produkcji koksu w trzech największych koksowniach świadczy o pełnym wykorzystaniu ich mocy produkcyjnych (96,5 %). Zwiększyła się także produkcja koksu w pozostałych koksowniach, a w efekcie także stopień wykorzystania ich zdolności produkcyjnych, który ponownie zbliżył się do osiąganego przez trzech największych producentów koksu (92,5 %).

Korzystna dla eksporterów koksu koniunktura na światowym i europejskim rynku pozwala prognozować, że polski koks znajdzie na nim nabywców, co umożliwi w najbliższych latach pełne wykorzystanie potencjału produkcyjnego krajowego przemysłu koksowniczego.

### Jakość wsadu węglowego

Zmianom w strukturze produkowanego koksu powinny towarzyszyć zmiany jakościowe mieszanek wsadowych. Podstawowymi składnikami mieszanek węglowych są węgle typu 34 i 35. Oprócz wymienionych, w latach 1996-1999 stosowano także węgiel typu 37. Głównym jego producentem były kopalnie Zagłębia Wałbrzyskiego, stąd był on jednym z podstawowych komponentów mieszanek wsadowych stosowanych w koksowniach ZK „Wałbrzych” SA (20-45 %). Zamknięcie wszystkich kopalń tego zagłębia wyeliminowało od roku 2000 węgiel typu 37 ze struktury mieszanek wsadowych.

Procentowy udział węgla różnych typów w mieszance wsadowej zależy od rodzaju produkowanego koksu. Koks opałowy produkowany jest wyłącznie na bazie węgla typu 34. W produkcji koksu metalurgicznego, udział węgla typu 34 i 35 uzależniony jest od wymagań jakościowych odbiorców koksu. Wysokie wymagania stawiane przez importerów koksu sprawiają, że mieszanki wsadowe stosowane do eksportowej produkcji, bazują głównie na węglach typu 35.

W produkcji koksu dla krajowych hut, z uwagi na niższe wymagania jakościowe koksu (brak technologii *PCI*), udział węgla typu 35 w mieszankach wsadowych jest niższy niż w produkcji eksportowej.

W analizowanym okresie, mimo zmian w strukturze produkowanego koksu, nie następowały istotne zmiany w strukturze zużycia surowców węglowych. Dane dotyczące zużycia węgla poszczególnych typów, przedstawiono w tablicy 2. Umieszczono w niej również dane dotyczące procentowego udziału koksu metalurgicznego i eksportu w ogólnej produkcji koksu. Graficznie zmiany w sumarycznym zużyciu węgla typu 35 i 37, odniesione do udziałów: koksu metalurgicznego i eksportu w ogólnej produkcji, obrazuje rysunek 7.

Wraz z rosnącym udziałem koksu metalurgicznego w ogólnej produkcji, powinien się zwiększać procentowy udział węgla ortokoksowych w mieszankach wsadowych. Od roku 2000 i w latach następnych, mimo znacznego wzrostu zarówno udziału koksu metalurgicznego (o 7,7 %), jak i eksportu (o 6,6 %), nie nastąpiła poprawa struktury mieszanek wsadowych. Wprawdzie w roku 2000 wzrosło o 3,7 % zużycie węgla typu 35, lecz jednocześnie nastąpiło wyeliminowanie węgla typu 37 (3 %).

W latach 2001-2002 zużycie węgla typu 35 rosło rocznie o ~ 2 %, lecz wyższa o 4,3 % jego podaż związana była głównie z realizacją eksportowej produkcji koksu, która

wzrosła w tym okresie o 7,7 %. W I półroczu 2003 roku procentowy udział węgla typu 35, w całkowitym zużyciu węgla przez koksownictwo, był niższy, mimo dalszego wzrostu udziału koksu metalurgicznego i eksportu w ogólnej produkcji. Jest to jednoznaczne z pogarszaniem się warunków surowcowych produkcji koksu przeznaczonego dla krajowego hutnictwa.

### Produkty węgl pochodne

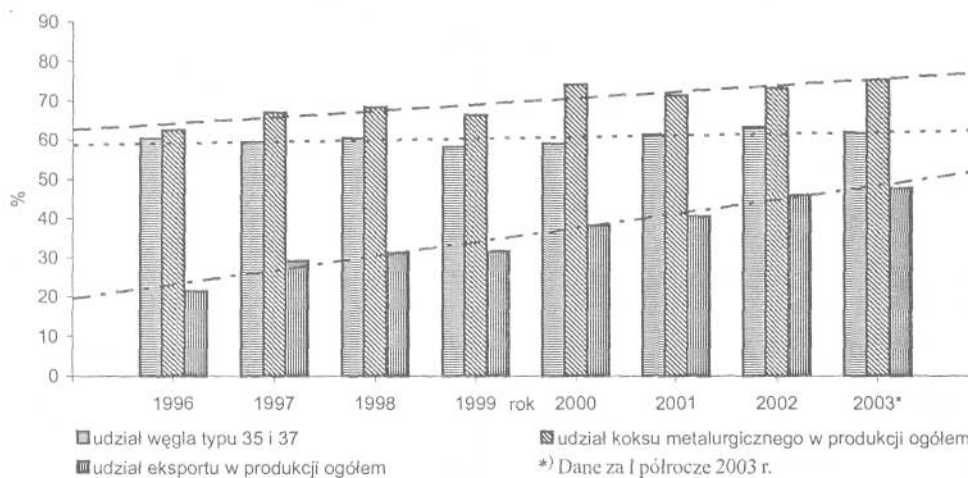
W procesie koksowania węgla, oprócz koksu wytwarzany jest surowy gaz koksowniczy, z którego w procesach oczyszczania wydzielane są: smoła, benzol, amoniak, siarkowodór. Smoła i benzol po odwodnieniu są produktami handlowymi, natomiast amoniak oraz siarkowodór, w zależności od stosowanych technologii, przetwarzane są odpowiednio na: siarczan amonu lub azot, siarkę lub kwas siarkowy.

Zmiany w ilości wytwarzanych produktów węgl pochodnych pozostają w związku ze zmianami w poziomie produkcji koksu, jak również w pewnym stopniu zależą od struktury stosowanych mieszanek wsadowych. Względne, odniesione do roku 1997 o najwyższej produkcji koksu, procentowe zmiany w ilości wytwarzanych produktów koksowania: koksu, gazu koksowniczego, smoły, benzolu i siarczanu amonu, ilustruje rysunek 8. Za wyjątkiem siarczanu amonu, zmiany

Tablica 2  
Struktura zużycia węgla w koksownictwie w latach 1996 - 2003

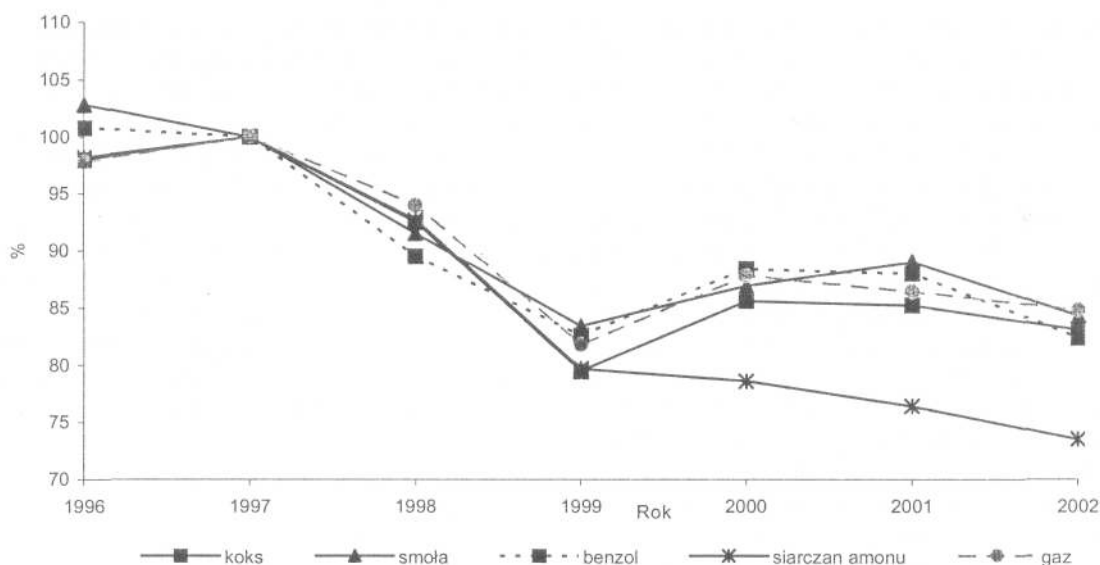
Table 2  
Coal consumption structure in cokemaking between 1996-2003

| Rok       | Zużycie węgla mln ton | Zużycie węgla wg typów, % |      |           | Udział koksu metal. w ogólnej produkcji, % | Udział eksportu w ogólnej produkcji, % |
|-----------|-----------------------|---------------------------|------|-----------|--|--|
|           |                       | 34                        | 35   | 37 (inne) |  |  |
| 1996      | 13,90                 | 37,5                      | 57,6 | 2,7       | 62,7                                       | 21,4                                   |
| 1997      | 14,35                 | 38,4                      | 56,9 | 2,7       | 67,1                                       | 29,1                                   |
| 1998      | 13,19                 | 39,0                      | 58,2 | 2,3 (0,5) | 68,3                                       | 31,3                                   |
| 1999      | 11,37                 | 41,5                      | 55,3 | 3,0 (0,2) | 66,4                                       | 31,6                                   |
| 2000      | 12,26                 | 40,3                      | 59,0 | 0,1 (0,6) | 74,1                                       | 38,2                                   |
| 2001      | 12,22                 | 38,1                      | 61,4 | (0,5)     | 71,2                                       | 40,5                                   |
| 2002      | 11,92                 | 36,1                      | 63,3 | (0,6)     | 73,1                                       | 45,9                                   |
| I-VI 2003 | 6,85                  | 37,0                      | 61,8 | (1,2)     | 75,1                                       | 47,6                                   |



Rys. 7. Udział węgla typu 35 i 37 w strukturze zużycia surowców węglowych w odniesieniu do udziału koksu metalurgicznego i eksportu w ogólnej produkcji

Fig. 7. Contribution of coal type 35 and 37 in total coal consumption, relating to metallurgical coke production and export in total coke production



Rys. 8. Względna zmiana produkcji węglowodników w odniesieniu do produkcji koksu

Fig. 8. Relative by-product production change relating to coke production

ilości wytwarzanych produktów węglowodników są zbieżne ze zmianami produkcji koksu. Występująca od roku 2000 spadkowa tendencja w poziomie produkcji siarczanu amonu wynika z uruchomienia w Koksowni „Radlin” instalacji katalitycznego rozkładu amoniaku i zakończenia produkcji siarczanu amonu w tym zakładzie, jak również z wyłączenia z eksploatacji baterii w koksowniach oczyszczających gaz koksowniczy z amoniaku z zastosowaniem metody sytnikowej.

Gaz koksowniczy w około 45 % zużywany jest do opalania baterii koksowniczych. Pozostała część stosowana jest w hutach, elektrociepłowniach oraz lokalnych ciepłowniach.

Z produkowanej smoły koksowniczej i benzolu surowego znaczna ilość kierowana jest na eksport. W omawianych latach udział eksportu w ich ogólnej produkcji wahał się w przedziałach: smoły 48-64 %, benzolu 31-50 %. Popyt na te produkty na europejskim rynku jest duży, co pozostaje w związku ze znaczną redukcją potencjału produkcyjnego koksownictwa europejskiego, a tym samym również niższą produkcją smoły i benzolu. Smoła i benzol są cennymi surowcami stosowanymi w wielu gałęziach przemysłowych, a ich wysoki eksport wynika z dekapitalizacji krajowego potencjału przerobczego tych produktów. Należy ubolewać nad faktem, że wstrzymano eksploatację Zakładu Destylacji Smoły Kombinatu Koksochemicznego „Zabrze”, w którym znajduje się nowoczesna aparatura przeznaczona do przeróbki smoły wraz z uszlachetnianiem i preparacji produktów.

### Warunki technologiczne produkcji koksu i odzysku węglowodników

W omawianym okresie nastąpiły nie tylko zmiany wskaźników produkcyjnych, inny jest także stan koksownictwa w zależności od technologii stosowanych w produkcji koksu i procesie oczyszczania gazu koksowniczego. W tabelicy 3 porównano rok 1996 i 2003, pod kątem podstawowych danych o technologiach stosowanych w procesie koksowania i odzysku produktów węglowodników.

Biorąc pod uwagę rozwiązania techniczne, w krajowym koksownictwie pracują obecnie 4 typy baterii koksowniczych,

Tablica 3  
Polski przemysł koksowniczy - dane technologiczne

Table 3  
Polish Coke Industry - technology

| Proces technologiczny                  | 1996 r.    | 2003 r.               |
|--|------------|-----------------------|
| <b>Proces Koksowania</b>               |            |                       |
| Baterie koksownicze                    | 38         | 28                    |
| Komory koksownicze (pracujące)         | 2043       | 1624                  |
| Typy baterii:                          |            |                       |
| Still                                  | 4          | 3                     |
| Koksoprojekt                           | 6          | 6                     |
| Giprokoks                              | 15         | 12                    |
| Otto                                   | 11         | 7                     |
| Koppers                                | 1          | -                     |
| Disticoke                              | 1          | -                     |
| System obsadzania                      |            |                       |
| ubijany                                | 24 baterie | 19 baterie            |
| zасыpowy                               | 14 baterie | 9 baterie             |
| Gaz do opalania baterii                |            |                       |
| gaz koksowniczy                        | 33 baterie | 28 baterie            |
| gaz koksowniczy odsiarczony            | 21 baterie | 25 baterie            |
| gaz mieszany (wielk.+koks.)            | 5 baterie  | możliwość w 1 baterii |
| Gaszenie koksu                         |            |                       |
| mokre                                  | 34 baterie | 23 baterie            |
| suche                                  | 4 baterie  | 5 baterie             |
| <b>Oczyszczanie gazu koksowniczego</b> |            |                       |
| Wydzielanie NH <sub>3</sub> z gazu:    |            |                       |
| metoda sytnikowa                       | 35 baterie | 22 baterie            |
| w płuczkach NH <sub>3</sub> (+ KRA)    | 3 baterie  | 5 baterie             |
| brak                                   | -          | 1 bateria             |
| Odsiarczanie gazu                      |            |                       |
| Thylox,                                | 5 baterie  | 3 baterie             |
| katalityczno-sodowa,                   | 3 baterie  | 7 baterie             |
| węglanowo-próżniowa,                   | 10 baterie | 10 baterie            |
| amoniakalna,                           | 3 baterie  | 5 baterie             |
| brak                                   | 17 baterie | 3 baterie             |
| Produkt końcowy:                       |            |                       |
| siarka                                 | 8 baterie  | 12 baterie            |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>         | 13 baterie | 13 baterie            |
| Wydzielanie benzolu z gazu             |            |                       |
| instalacje odbenzolowania              | 37 baterie | 27 baterie            |
| brak instalacji                        | 1 bateria  | 1 bateria             |

przy czym największą i najmłodszą wiekowo grupę, stanowią baterie według rozwiązań Giprokoku (12 baterii PWR). Wszystkie baterie opalane są gazem koksowniczym, możliwość stosowania gazu wielkopieczowego istnieje dla 1 baterii koksowniczej w Koksowni Huty im. T Sendzimira. Pod względem systemu obsadzania komór koksowniczych wsadem węglowym, z wyłączonych od 1996 roku 12 baterii koksowniczych, 7 baterii posiadało system zasypowy, a pozostałe 5 system ubijany. W tym czasie uruchomiono 2 nowoczesne, ekologiczne baterie pracujące w systemie zasypowym, stąd ich stan liczbowy zmniejszył się tylko o 5 baterii. Na rysunku 9 zobrazowano procentowe zmiany jakie nastąpiły na przestrzeni lat 1996-2003, w ilości i zdolnościach produkcyjnych baterii, w zależności od systemu obsadzania komór koksowniczych wsadem węglowym. Zmiany te są niewielkie, przy czym procentowy udział baterii z zasypowym systemem obsadzania obniżył się z 37 do 32 %, natomiast zdolności produkcyjne baterii pracujących w tym systemie zwiększyły się z 48 do 53 %. Przy ogólnym spadku projektowych zdolności produkcyjnych o 2,1 mln ton koksu/rok, zdolności baterii z zasypowym systemem obsadzania komór koksowniczych, obniżyły się tylko o 0,42 mln ton/rok.

Instalacje suchego chłodzenia koksu posiadają 2 koksownie: „Przyjaźń” i Huty im. T Sendzimira dla baterii WK-1. W pozostałych koksowniach koks chłodzony jest z zastosowaniem metody mokrego gaszenia.

Od roku 1996 znacznie poprawiła się sytuacja koksownictwa pod względem technologii stosowanych w oczyszczaniu gazu koksowniczego z siarkowodoru, a mianowicie:

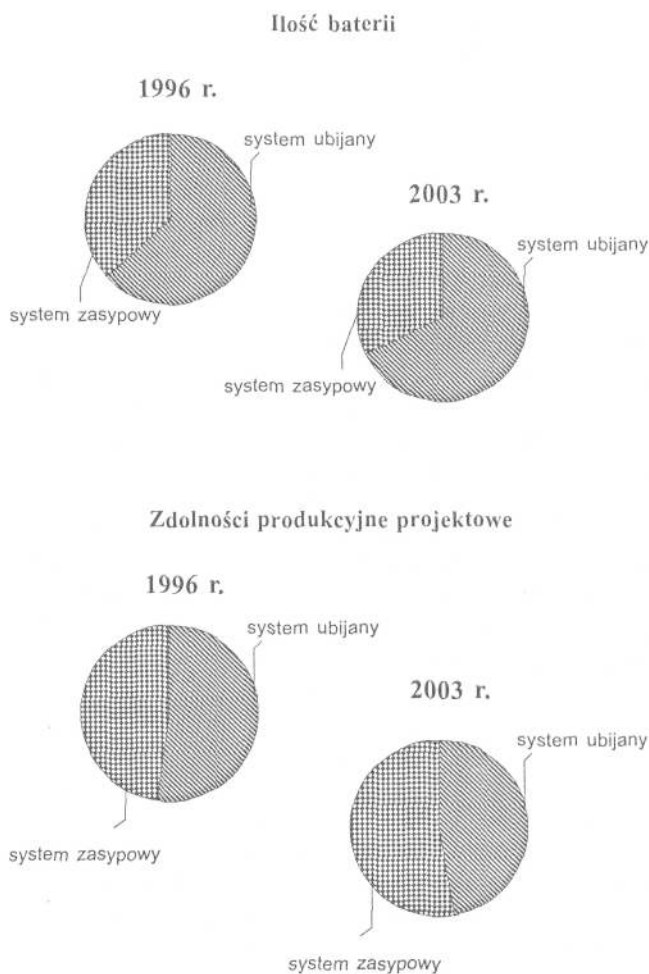
- w 1999 roku w Koksowni „Radlin” uruchomiono instalację: amoniakalnego odsiarczania gazu koksowniczego, katalitycznego rozkładu amoniaku (KRA), utylizacji związków siarki metodą Claus'a,
- w 2000 roku uruchomiono w Koksowni „Victoria” instalację odsiarczania gazu metodą katalityczno-sodową.

W rezultacie uruchomienia nowych instalacji odsiarczania oraz zakończenia produkcji koksu w koksowniach nie posiadających instalacji odsiarczania gazu, obecnie nie jest odsiarczany jedynie gaz z 3 baterii koksowniczych, po jednej w każdej z koksowni: „Jadwiga”, „Dębieńsko”, BO-CARBO. W Koksowni BO-CARBO brak jest także instalacji do usuwania amoniaku i benzolu z gazu koksowniczego. W koksowni tej zmodernizowano proces chłodzenia gazu koksowniczego poprzez zastosowanie hermetycznej, dwustrefowej chłodnicy wstępnej, umożliwiającej głębokie schłodzenie gazu.

Oprócz wybudowania wymienionych instalacji, koksownie podejmowały szereg przedsięwzięć proekologicznych zmierzających do ograniczenia emisji zarówno w procesie

koksowania, jak i oczyszczania gazu i wód ściekowych. Efekty prowadzonych działań obrazuje tablica 4, w której przedstawiono zmiany średniego wskaźnika oraz wielkości emisji pyłowo-gazowej w koksownictwie w latach 1996-2002 [3].

Program Restrukturyzacji Polskiego Przemysłu Koksowniczego przewiduje, że do roku 2008 średni wskaźnik emisji pyłowo-gazowej obniży się do 1,50 kg/t w.s., tj. do wartości zbliżonej do wymogów światowych [4]. Obniżenie emisji uzależnione jest jednak od zrealizowania przedsięwzięć zawartych w harmonogramie modernizacji baterii koksowniczych, instalacji oczyszczania gazu koksowniczego i wód ściekowych oraz innych instalacji proekologicznych. Podniesienie poziomu ochrony środowiska do założonego w wyżej



Rys. 9. Zmiany w ilości baterii i zdolnościach produkcyjnych pod względem systemu obsadzania komór koksowniczych wsadem węglowym

Fig. 9. Changes in batteries numbers and production capacity relating to charging systems

Tablica 4  
Emisja w przemyśle koksowniczym w latach 1996-2002

Coke industry emissions between 1996-2002

Table 4

| Wyszczególnienie                              | 1996 r. | 1997 r. | 1998 r. | 1999 r. | 2000 r. | 2001 r. | 2002 r. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Emisja pyłowo-gazowa, tys. ton/rok            | 23,3    | 22,9    | 21,5    | 18,6    | 19,7    | 18,6    | 17,9    |
| Średni wskaźnik emisji, kg/tonę wsadu suchego | 1,88    | 1,76    | 1,78    | 1,79    | 1,73    | 1,68    | 1,65    |



wymienionym Programie, już obecnie jest wątpliwe z uwagi na wstrzymanie realizacji lub nie rozpoczęcie następujących planowanych inwestycji:

- budowy instalacji odsiarczania gazu koksowniczego metodą amoniakalną wraz z katalitycznym rozkładem amoniaku i instalacji Claus'a w koksowni Huty im. T. Sendzimira,
- hermetyzacji aparatury benzolowni i zbiorników ma gazynowych w koksowni Huty im. T. Sendzimira,
- budowy biologicznej oczyszczalni ścieków w Koksowni „Victoria” - ZK „Wałbrzych”,
- modernizacji biologicznej oczyszczalni ścieków w Koksowni „Jadwiga” - KK „Zabrze”,
- remontu masywu ceramicznego w Koksowni „Jadwiga” - KK „Zabrze”.

Ekologiczne uwarunkowania funkcjonowania polskiego koksownictwa są szczególnie istotne z punktu widzenia zbliżającego się terminu integracji z Unią Europejską. W praktyce oznacza to konieczność dalszego, ciągłego ponoszenia kosztów modernizacji technologii.

### **Wnioski**

W latach 1996-2003 w krajowym przemyśle koksowniczym nastąpiły znaczące zmiany, z których najważniejsze podano poniżej.

1. Obniżyły się zdolności produkcyjne:
  - projektowe o około 2 mln ton koksu/rok,
  - realne o około 1,4 mln ton koksu/rok.
2. Wyłączono z eksploatacji 12 baterii koksowniczych, przy czym zakończenie produkcji w 7 bateriach jednocześnie związane było z zamknięciem 3 koksowni:
  - „Makoszowy” i „Knurów” w KK „Zabrze” SA,
  - „Bolesław Chrobry” w ZK „Wałbrzych” SA.
3. Wyłączono z eksploatacji i przystąpiono do remontu odnowieniowo-modernizacyjnego baterii nr 8 w ZK „Zdzieszowice” Sp. z o.o.

4. Rozpoczęto produkcję koksu w 2 nowych, ekologicznych bateriach koksowniczych:
  - baterii WK-1 w ZK Huty im. T. Sendzimira PHS SA,
  - baterii nr 7 w ZK „Zdzieszowice” Sp. z o.o.
5. W produkowanym koksie wzrasta procentowy udział koksu metalurgicznego, co pozostaje w związku z rosnącym eksportem koksu.
6. W strukturze zużycia surowców węglowych nie nastąpiły istotne zmiany, mimo zmian w strukturze produkowanego koksu.
7. W 2 koksowniach wdrożone zostały nowe technologie oczyszczania gazu koksowniczego:
  - odsiarczanie gazu metodą amoniakalną (+ instalacje KRA i Claus'a) w ZK „Radlin” - KK „Zabrze” SA,
  - odsiarczanie gazu metodą katalityczno-sodową w ZK „Victoria” - ZK „Wałbrzych” SA.
8. Wysoki deficyt koksu na europejskim rynku umożliwia realizację eksportu koksu na poziomie zapewniającym pełne wykorzystanie istniejącego potencjału produkcyjnego krajowego przemysłu koksowniczego. Utrzymanie dominującej roli krajowego koksownictwa na europejskim rynku, po wejściu Polski do Unii Europejskiej, wymaga zapewnienia najlepszej kondycji istniejącemu potencjałowi produkcyjnemu, zmniejszenia jego uciążliwości dla środowiska, utrzymania wysokiej jakości produkcji oraz podniesienia jej ekonomicznej efektywności.

### **Literatura**

1. *Wróbel K., Kosewska M.*, Prace IChPW - 1.16/96-99, 1.05/00, 1.04/01, 1.02/02 (nie publikowane).
2. *Polski Przemysł Stalowy 2003* - Biuletyn HIPH, 2003, s. 10.
3. *Klejnowski K., Tatara A.*, Analiza stopnia przygotowania polskiego koksownictwa do wdrażania dyrektywy IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) na tle monitoringu sektorowego Programu Restrukturyzacji. Karbo, 2003, t. 48, nr 1, s. 16.
4. Program Restrukturyzacji Polskiego Przemysłu Koksowniczego, Warszawa 2000.