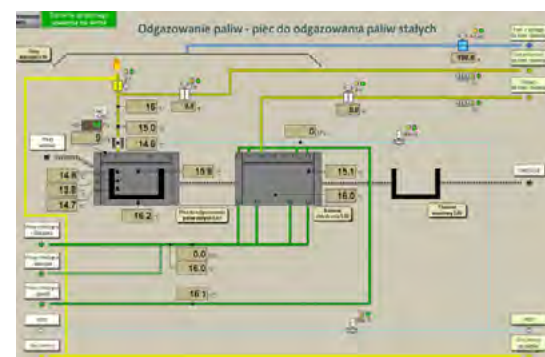


Rys. 3. Rozkład temperatur w komorze pieca podczas testu odgazowania krajowego węgla koksowego

temperaturze przez zadany okres czasu. Pozwala to ocenić wpływ wydłużonego czasu koksowania na zmianę parametrów jakościowych koks, jak również zastosować piec do innych wysokotemperaturowych procesów, np. do wyprężania i wyżarzania materiałów sypkich takich jak nośniki tlenu. Dodatkowo podczas przebiegu procesu można określić wartość przyrostu bądź spadku temperatury w czasie, lub też za-

dać przedział czasowy, w którym komora pieca powinna zostać rozgrzana bądź schłodzona do zadanej temperatury.



Rys. 4. Wizualizacja pieca do odgazowania paliw stałych w złożu stacjonarnym

Rys. 4 przedstawia wizualizację stanowiska operatorskiego, na którym widoczne są wskaźniki wartości rejestrowanych, takich jak: temperatura wsadu, położenie zasuw, zadane parametry ciśnienia, przepływy mediów itp.

### 5. Podsumowanie

Doświadczalna instalacja odgazowania paliw stałych w złożu stacjonarnym służy do prowadzenia testów odgazowania węgla i mieszanek wsadowych w warunkach termicznych zbliżonych do istniejących w przemysłowych piecach koksowniczych. Urządzenie może również służyć do odgazowania paliw alternatywnych. Zaletą pieca jest możliwość przetrzymywania wsadu w ściśle określonej temperaturze przez zadany okres czasu. Pozwala to zastosować piec do innych wysokotemperaturowych procesów, np. do wyprężania i wyżarzania materiałów sypkich takich jak nośniki tlenu.

Rezultaty eksperymentów prowadzonych w instalacji dostarczają cennych informacji o przebiegu procesu koksowania bez konieczności prowadzenia czasochłonnych, kosztownych i trudnych w realizacji doświadczeń w warunkach przemysłowych. Na podstawie oceny jakości kokсів otrzymanych w wyniku doświadczalnego koksowania węgla i mieszanek węglowych możliwe jest prognozowanie parametrów jakościowych koks produkowanego w warunkach przemysłowych.

# Monitoring stanu techniczno technologicznego baterii koksowniczych – projekt POIG „Inteligentna Koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki

„Coke oven battery monitoring system” – POIG  
„Smart coke plant meeting the requirements of the best available techniques” project

Grzegorz JAKUBINA, Ludwik KOSYRCZYK, Paweł OKARMUS \*



### W KILKU SŁOWACH

Celem projektu POIG „Inteligentna koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki” było opracowanie narzędzi, procedur i produktów dla podniesienia konkurencyjności produkcji koks oraz ograniczenia negatywnego oddziaływania koksowni na środowisko. W ramach projektu opracowano nowe procedury, pakiety know-how, programy i usługi. Wdrożenie ich umożliwi efektywne funkcjonowanie koksownictwa w zmieniających się uwarunkowaniach pozyskiwania węgla, produkcji stali oraz rosnących wymaganiach ochrony środowiska w kraju i w Europie. Jednym z powstałych produktów projektu jest system monitorowania stanu technicznego baterii koksowniczej BATMON – Battery Monitoring. System wykorzystuje nowoczesne metody, aplikacje i urządzenia pomiarowe, umożliwia nie tylko skuteczną i precyzyjną identyfikację usterek ale przede wszystkim pozwala na podejmowanie odpowiednich i dostatecznie szybkich decyzji technologicznych, profilaktycznych i remontowych dla przedłużenia czasu eksploatacji baterii koksowniczej.



### SUMMARY

The goals of the “Smart coke plant meeting requirements of the Best Available Techniques” was to develop tools, procedures and products elevating competitiveness of the coke production and restraining negative influence of the coke production for environment. In the framework of the project was developed the new procedures, know-how packages, programs and services. The implementation of those solutions will contribute in effective functioning of the coke production industry in the fluent conditions of the coal acquiring, steel production and environmental restrictions. One of the developed in the project product is a coke oven battery monitoring system BATMON. System use modern solutions, tools applications and measurement devices that allows not only precise faults identification but most of all allows to take appropriate and on time maintenance and repair decisions ensuring prolongation coke oven battery life.

\*- Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze, mgr inż. Grzegorz Jakubina, gjakubina@ichpw.pl, dr inż. Ludwik Kosyrczyk, mgr inż. Paweł Okarmus

Ultra NDT  
Zakład Usług Technicznych

Kompleksowa  
obsługa projektów  
i przedsięwzięć w zakresie:

- Badań nieniszczących
- Badań niszcących
- Nadzoru NDT
- Nadzoru spawalniczego
- Dopuszczeń spawalniczych i certyfikacji
- Ekspertyz technicznych
- Szkoleń w zakresie NDT i spawalnictwa
- Obróbki cieplnej

## Wprowadzenie

Polskie koksownictwo dysponuje znaczną ilością nowozbudowanych baterii koksowniczych o niewielkim stopniu zużycia. Równocześnie ich praca jest silnie uzależniona od zmieniających się potrzeb międzynarodowego rynku koksu, co prowadzi do częstych i znaczących zmian czasów cyklu koksowania, niekorzystnie oddziałujących na stan masywu ceramicznego baterii koksowniczej. W tej sytuacji jak również z uwagi na tendencję wydłużania czasu pracy baterii nawet do 40-tu lat niezmiernie ważną rolę nabiera prowadzenie właściwego monitoringu jej stanu technicznego – technologicznego.

Bateria koksownicza, podobnie jak każdy obiekt techniczny, ulega w czasie eksploatacji zużyciu co powoduje obniżenie jej zdolności produkcyjnej oraz przyrost kosztów produkcji. Na stopień i dynamikę tegoż zużycia wpływa wiele czynników, które ogólnie można podzielić na związane z działaniami w fazach: inwestycyjnej oraz eksploatacyjnej. Trwałość baterii w znacznym stopniu zależy od grupy czynników powiązanych z procesem projektowania, budowy i uruchomienia baterii. Można do nich zaliczyć:

- jakością przyjętych do realizacji projektów baterii oraz obsługujących ją maszyn piecowych (dotyczy to w szczególności rozwiązań projektowych: stref trzonu, ścian grzewczych i komór koksowniczych wraz ze stropem, okotwiczenia, uzbrojenia i osprzętu oraz maszyn piecowych),
  - jakością użytych do budowy materiałów, przede wszystkim materiałów ogniotrwałych,
  - starannością budowy baterii,
  - prawidłowo prowadzone suszenie i rozgrzewanie baterii oraz tempo stopniowego jej dochodzenia do nominalnej zdolności produkcyjnej.
- Długoletnia i efektywna praca baterii zależy przede wszystkim od jakości jej eksploatacji związanej z:
- stosowaniem „bezpiecznego” wsadu węglowego nie powodującego nadmiernego ciśnienia rozprężania i dającego zadawalający skurcz koksu w końcowej fazie procesu koksowania,
  - utrzymaniem wysokiego stopnia stabilności

procesu koksowania (w tym czasu koksowania) i warunków eksploatacji,

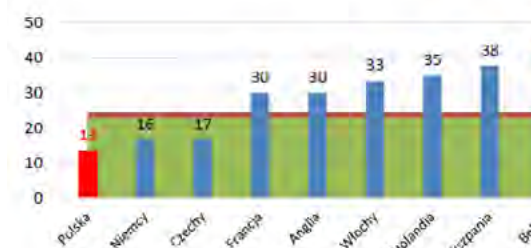
- wysoką niezawodnością i funkcjonalnością maszyn piecowych,
- utrzymaniem właściwego rozkładu temperatur w poszczególnych fragmentach masywu ceramicznego,
- zachowaniem założonego układu ciśnień w komorach koksowniczych i układzie grzewczym,
- zapewnieniem dobrego stanu okotwiczenia, uzbrojenia i osprzętu baterii,
- przestrzeganiem przyjętej seryjności i cykliczności pracy pieców oraz ograniczeniem do minimum czasu przetrzymywania otwartych drzwi komór koksowniczych,
- nie dopuszczeniem do nadmiernego osadzania się depozytów węgla pirolitycznego na ścianach komór koksowniczych (potocznie zwanego "zagrafitowaniem"),
- szkoleniem i motywowaniem obsługi baterii w kierunku utrzymania dobrego stanu tego obiektu,
- prowadzeniem odpowiednich prac profilaktycznych i naprawczych,
- systematycznym przeglądem i diagnostyką stanu masywu ceramicznego.

W polskim koksownictwie od kilkunastu lat prowadzone są prace studyjne i aplikacyjne dotyczące zagadnienia jakim jest skuteczne monitorowanie stanu technicznego i technologicznego baterii koksowniczych. Należy tutaj wymienić koncepcje opracowane przez pracowników Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu [1,2], oraz wdrożony w Zakładzie Koksowniczym Huty im. T. Sendzimira aktualnie Koksownia ArcelorMittal Poland oddział Kraków monitoring baterii systemu ubijanego i zasypowego [3]. Dalszy rozwój tego kierunku badań zakończonych wdrożeniem uzyskanych wyników na nowych, zbudowanych w Polsce bateriach umożliwiła realizacja projektu POIG pt. „Inteligentna koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki”. Podjęcie tej tematyki było w pełni uzasadnione z uwagi na pozycję i zadania naszego koksownictwa – aktualnie największego producenta koksu w krajach Unii Europejskiej. Obecnie w Polsce pracuje 9 koksowni zlokalizowanych na południu kraju (rys. 1). Zdolność produkcyjna krajo-

wego koksownictwa wynosi około 10,1 mln ton koksu/a (przy aktualnej produkcji rzędu 9 mln ton koksu/a), przy czym ponad 60 % produkcji jest kierowane na eksport głównie do krajów Unii Europejskiej. Stan techniczny bazy wytwórczej, którą aktualnie tworzy 24 pracujących baterii pieców koksowniczych jest zróżnicowany. Około 60% potencjału produkcyjnego stanowią baterie zbudowane w ostatniej dekadzie, co powoduje, że nasze koksownictwo korzystnie wyróżnia się w rankingu wieku pracujących baterii w Europie- rys. 2 [4].



Rys. 1 Lokalizacja aktualnie pracujących koksowni w Polsce.



Rys. 2 Średni ważony wiek baterii koksowniczych w poszczególnych rejonach produkcji koksu [4].

## System Monitorowania „BatMon – Battery Monitoring”

Jednym z czternastu tematów wchodzących w skład projektu POIG „Inteligentna Koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki” był temat 3.3 „Zintegrowany system monitorowania stanu technicznego baterii koksowniczej”. Celem postawionym realizatorom tego tematu, było opracowanie systemu monitorującego stan techniczny baterii koksowniczej, mającego na celu przedłużenie żywotności i utrzymanie wysokiej sprawności baterii oraz

ograniczenie emisji szkodliwych substancji do środowiska.

W oparciu o studium literaturowe, doświadczenia polskich i zagranicznych ekspertów oraz wyniki badań i analiz prowadzonych w ramach realizacji tematu, opracowano system monitorowania stanu technicznego baterii koksowniczej „BATMON – Battery Monitoring”, którego głównym zadaniem jest szybka identyfikacja jej usterek, stanowiąca podstawę do podejmowania natychmiastowych działań profilaktycznych i remontowych wydłużających czas eksploatacji baterii.

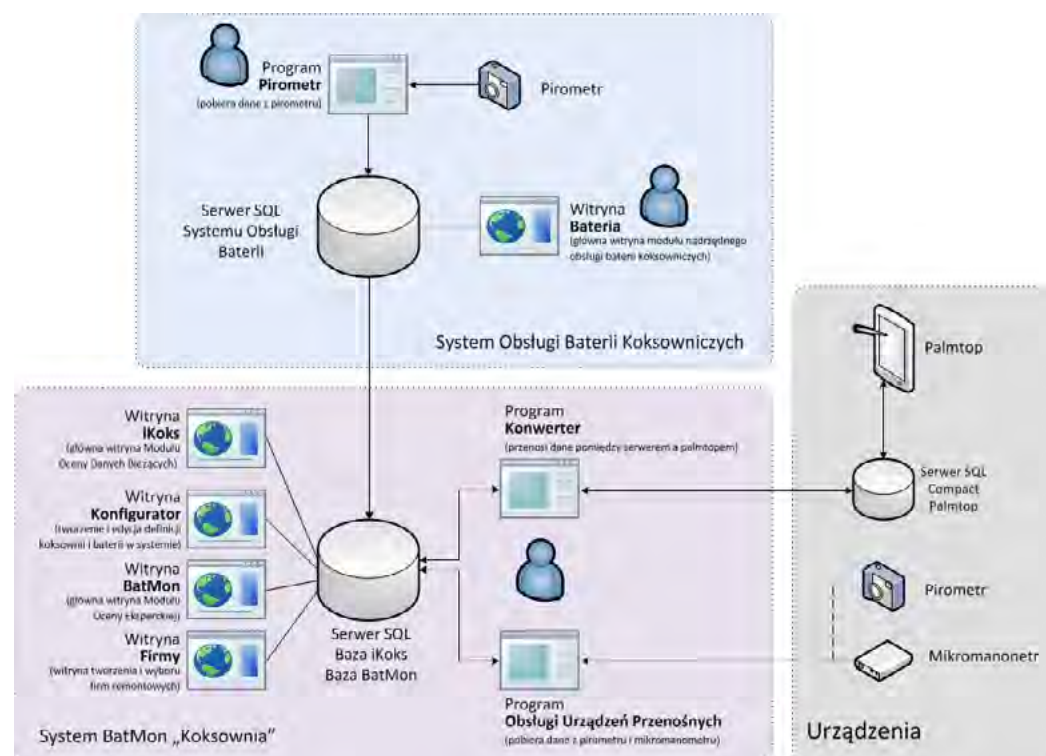
Oprócz dogłębnej analizy literaturowej istniejących systemów monitorowania i oceny stanu technicznego baterii koksowniczej, oraz długoletnich doświadczeń w tym zakresie Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, znaną cechą przy opracowywaniu koncepcji systemu monitorowania było ściśle współdziałanie wykonawców z największymi polskimi koksowniami oraz częste kontakty z krajowymi i zagranicznymi ekspertami od oceny stanu technicznego baterii koksowniczych prowadzone w formie paneli.

„Zintegrowany system monitorowania stanu technicznego baterii koksowniczej – BATMON – Battery Monitoring” został wkomponowany w infrastrukturę informatyczną koksowni ArcelorMittal Poland oddział Zdzieszowice (rys. 3) i przetestowany w latach 2013-2014 na bateriach nr 7 i 12. W ramach prowadzonych testów Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla przeprowadził stosowne szkolenie służb eksploatacyjnych z obsługi i funkcjonalności oprogramowania systemu monitorowania. Uzyskiwane w czasie bieżącej eksploatacji tych baterii wyniki testów wiarygodnie oddawały rzeczywisty ich stan techniczny. System, wykorzystując nowoczesne rozwiązania aplikacyjne oraz urządzenia pomiarowe, umożliwia podejmowanie odpowiednich i dostatecznie szybkich decyzji technologicznych, profilaktycznych i remontowych dla przedłużenia czasu eksploatacji baterii koksowniczych.

Zintegrowany system monitorowania stanu baterii koksowniczej obejmuje poziomy: analityczny (szczegółowy – przeznaczony dla zespołów inżynierskich obsługujących baterie) oraz menadżerski (syntetyczny - dla podejmowania





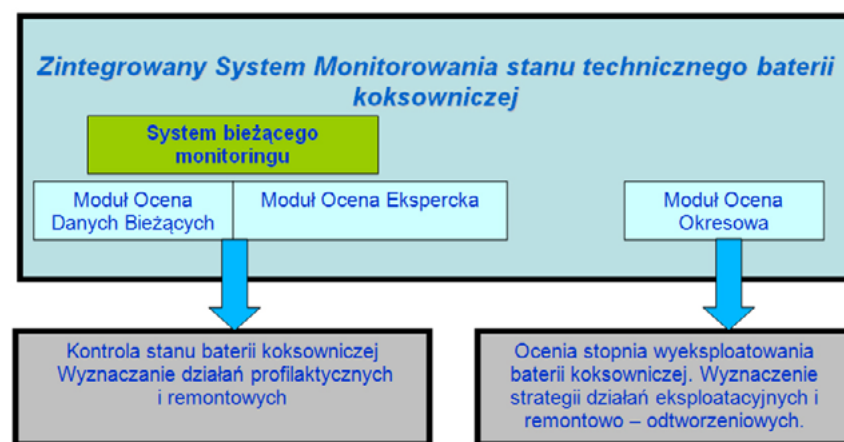


Rys. 3 Schemat współpracy oprogramowania Systemu Monitorowania dla Koksowni ArcelorMittal Poland oddział Zdzieszowice

strategicznych decyzji zarządczych). Praca systemu oparta jest o trzy moduły informatyczne (rys. 4). Każdy z nich składa się z pakietu ocen wybranych parametrów pracy baterii koksowniczej, umożliwiających identyfikację powstałych nieprawidłowości i wybór działań zmierzających do ich usunięcia [5].

Dwa pierwsze, to jest moduł ocena danych bieżących i moduł ocena ekspercka, służą do bieżącego śledzenia zmian stanu technicznego baterii i ustalenia na tej podstawie kierunków niezbędnych działań profilaktycznych i remontowych. Moduł ocena okresowa z założenia jest

oceną wykonywaną w odstępie czasowym, od jednego roku do dwóch lat. W zakres oceny okresowej wchodzi parametry opisujące stan techniczny baterii a ponadto parametry technologiczne charakteryzujące poziom eksploatacji baterii. Ocena okresowa umożliwia porównywanie stanu techniczno-technologicznego różnych baterii bez wnikania w szczegóły konstrukcyjne oraz daje informacje o stopniu wyeksploatowania ocenianej baterii, co umożliwia podejmowanie optymalnych decyzji strategicznych i wyboru priorytetów w działaniach remontowych i eksploatacyjnych.



Rys. 4 Główne składowe i cele zintegrowanego systemu monitorowania stanu baterii koksowniczej.

## Moduł Oceny Danych Bieżących

Moduł ten generuje sygnał ostrzegawczy dla służb baterii o możliwym zagrożeniu mającym bezpośredni wpływ na stan techniczno – technologiczny, a to stanowi podstawę do podjęcia działań weryfikujących ten stan rzeczy w odniesieniu dla indywidualnych pieców baterii koksowniczej. Algorytm tego modułu oblicza liczbę wystąpień ponadnormatywnych zaburzeń dla najważniejszych parametrów technologicznych baterii i na tej podstawie wskazuje piece (kolor czerwony) obciążone nieprawidłowościami

kwalifikującymi go do przeglądów oceny eksperckiej rys. 5.

Moduł pozwala na szybkie porównanie poziomu eksploatacji poszczególnych baterii. Do tej pory dogłębna, codzienna analiza kluczowych parametrów pracy baterii była praktycznie nie możliwa. Założenia Modułu przyczyniają się do terminowości wykonywania poszczególnych pomiarów i przeglądów co zdecydowanie podnosi dyscyplinę pracy a najważniejsze umożliwia wgląd w aktualny stan techniczno- technologiczny baterii koksowniczej.



Rys. 5 Strona główna modułu Oceny Danych Bieżących

## Moduł Ocena Ekspertyczna

Oprogramowanie modułu ocena ekspercka stanowi rozszerzenie wiedzy o stanie technicznym indywidualnych pieców wskazanych przez moduł oceny danych bieżących. Ocena ta zmierza do określenia przyczyn zaistniałego stanu rzeczy co umożliwi podjęcie szybkich działań i zabiegów profilaktycznych oraz remontowych mających na celu przywrócenie prawidłowego stanu indywidualnych pieców a także wskazanie potrzebnych zmian w sposobie jej eksploatacji.

Moduł Ocena Ekspertyczna obejmuje zestaw trzech obligacyjnych parametrów oraz trzech parametrów (przebiegów) pomocniczych.

Przebiegi i pomiary obligacyjne (wykonywane obowiązkowo dla wskazanych pieców przez Moduł Oceny Danych Bieżących) są następujące:

1. przegląd kanałów grzewczych,
2. pomiar temperatur wzdłuż ścian grzewczych

3. przegląd ceramiki komór.

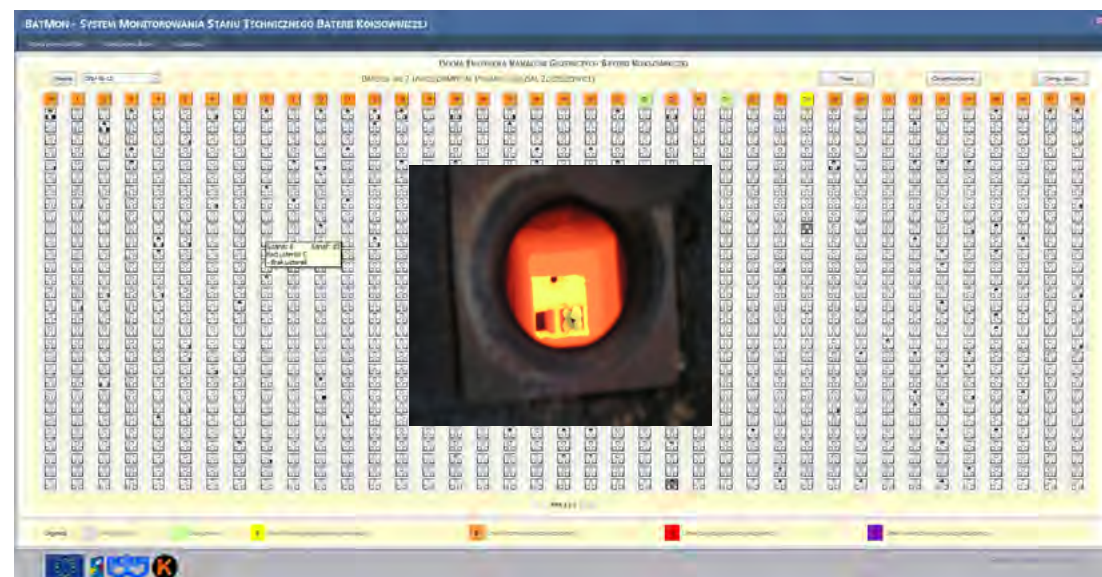
Przebiegi i pomiary dodatkowe, wykonywane wg przyjętego schematu postępowania dla odpowiedniej kategoryzacji usterek w celu doprecyzowania wagi usterki i wyznaczenia metodyki profilaktyczno remontowej obejmują:

1. przegląd spalania w kanałach grzewczych,
2. pomiar temperatur w zaworach powietrzno – spalinowych,
3. pomiar podciśnień w zaworach powietrzno – spalinowych.

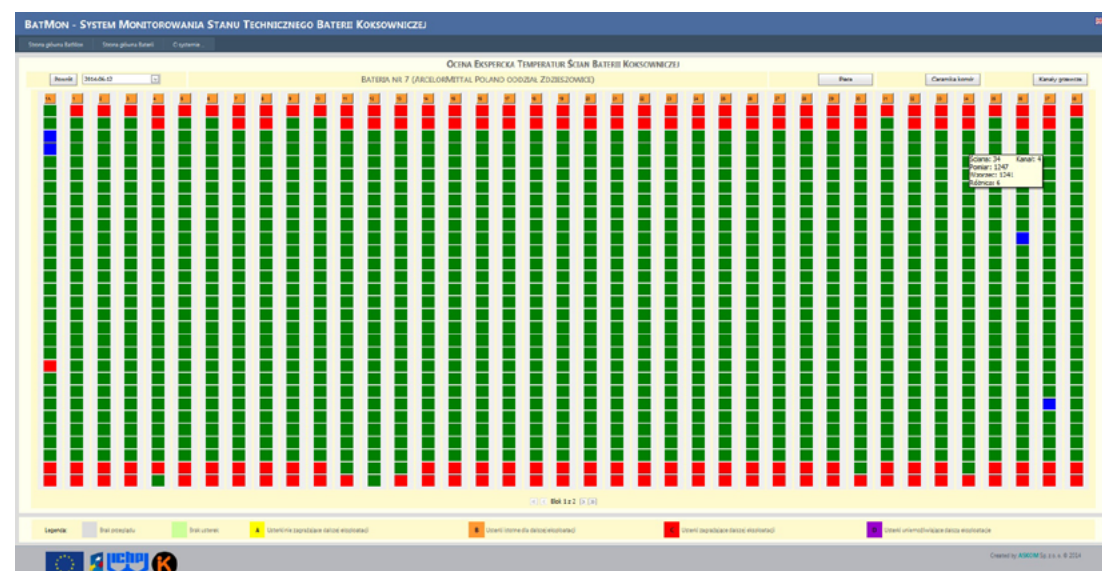
Założenia tego modułu oraz wizualizacja przeglądów i pomiarów np. stan kanałów grzewczych (rys.6), mapa cieplna baterii (rys. 7) umożliwiają podejmowanie odpowiednich decyzji o ewentualnych działaniach profilaktycznych czy remontowych w obszarze indywidualnych pieców jak również planowanie odpowiedniej kampanii remontowej obejmującej całość baterii. Zgromadzone i wprowadzone podczas przeglądów w bazie danych informacje są następnie automatycznie porządkowane i w odpowiedni sposób wizualizowane. Dalsza ich







Rys. 6 Przykładowa wizualizacja stanu kanałów grzewczych baterii koksowniczej



Rys. 7 Przykładowa wizualizacja mapy ciepłej baterii koksowniczej

analiza przebiega w przeglądarce internetowej na stanowisku roboczym mającym dostęp do serwera danych.

Oprogramowanie stanowi obszerną bazę danych stanowiącą historię eksploatacji, przeglądów i pomiarów zarówno indywidualnie dla każdego pieca jak i w zestawieniu zbiorczym dla całości baterii, co pozwala również na porównywanie zachodzących zmian w stanie technicznym konkretnych pieców w trakcie ich wieloletniej eksploatacji. Budowa modułu oparta o nowoczesne i do tej pory niestosowane narzędzia diagnostyczne, zwłaszcza dotyczy to innowacyjnego urządzenia jakim jest przenośny komputer (kolektor danych) WorkAbuot (rys. 8) wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem,



Rys. 8 Kolektor danych WorkAbout

które umożliwia zarówno rejestrację jak i późniejszy automatyczny przesył danych do serwera.

## Moduł Ocena Okresowa

Ocena Okresowa, czyli ocena stanu techniczno-technologicznego określająca procentową wartość obiektu-bateria koksownicza na dzień wykonania oceny uzupełniona jest o zestawienie wykonanych w okresie między ocenami napraw i remontów oraz koszt tych działań.

W dłuższym okresie czasu umożliwia to analizę trendu zmian stanu techniczno-technologicznego oraz trendu w wydatkach na uzyskanie (utrzymanie) określonego stanu. Moduł generuje procentowy wskaźnik oceny stanu techniczno-technologicznego baterii, jak również procentowy wskaźnik stanu technicznego (STB) oraz technologii i eksploatacji (OTE).

Algorytm modułu oceny okresowej oparto na ilościowej ocenie stopnia wytypowanych elementów i obiektów stanu techniczno-technologicznego baterii. Ogólną zależność opisującą stan techniczno-technologiczny baterii, zgodnie z opracowaną koncepcją, zapisano równaniem (1):

$$STTB = W0 * STB + W3 * OTE \quad (1)$$

w którym STTB oznacza stan techniczno-technologiczny baterii koksowniczej, %, STB stan techniczny baterii, %, OTE ocenę poziomu eksploatacji i technologii, %, a  $W_0$  i  $W_3$  współczynniki wpływu tych obiektów na stan baterii.

Ocena stanu technicznego baterii koksowniczej obejmuje dwa obszary:

- ceramikę komór koksowniczych
- ceramikę układu grzewczego (kanały grzewcze)

Ocena stanu technologicznego i eksploatacji tworzą parametry:

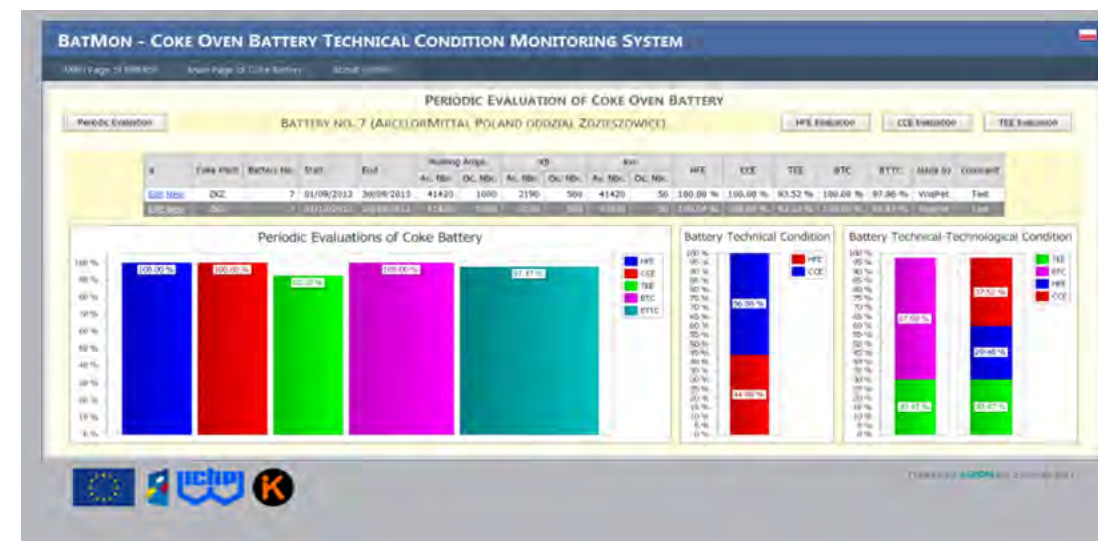
- siła wypychania
- współczynnik wyrównania temperatur Kb
- układ temperatur wzdłuż ścian grzewczych
- współczynnik równomierności wypychania Kw

Wynik oceny okresowej, zwizualizowany w postaci kolorowych słupków zawiera zarówno wskaźniki oceny stanu technicznego (STB) i oceny technologii i eksploatacji (OTE), jak również ocenę ich elementów składowych (rys. 9).

Ostatecznym wynikiem Oceny Okresowej jest więc niezależna ocena stanu technicznego baterii koksowniczej, technologii jej eksploatacji oraz końcowa ocena ujmująca obydwie te obszary. Ponieważ wszystkie oceny obrazują stan faktyczny baterii bez ingerencji w szczegóły konstrukcyjne oraz rozwiązania technologiczne, oceny te dla różnych baterii mogą być ze sobą porównywane. Uniwersalność takiej oceny pozwala bez obaw prowadzić ocenę stopnia wyeksploatowania baterii oraz podejmować tym samym decyzje remontowe. Pozwala także określić potencjał produkcyjny i dalszą przydatność eksploatacyjną ocenianych agregatów produkcyjnych.

## LITERATURA

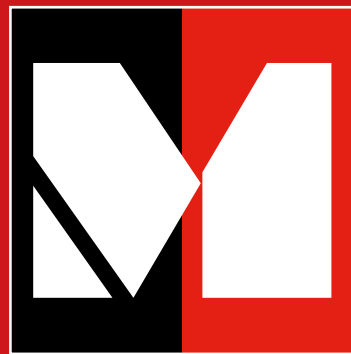
- [1] Sobolewski A., Koszyczyk L.: Monitoring of ceramic lining – a key for coke oven life prolongation, 61th European Coke Committee Meeting, Duisburg, 2004
- [2] Koszyczyk L.: Monitoring stanu techniczno-technologicznego baterii koksowniczych – praca doktorska niepublikowana, AGH Kraków, 2008
- [3] Stefański W.: Ocena stosowanych metod naprawy ceramiki baterii koksowniczych w ZK Huty im. T. Sendzimir SA., Karbo, nr 10, 1998, s. 329-332
- [4] CRU Analysis Metallurgical Coke Market Outlook, sierpień 2014, Coke Market Survey 2013.
- [5] Monografia pt. „Monitoring stanu technicznego i technologicznego baterii koksowniczych oraz wynikające”, Praca zbiorowa pod redakcją Aleksandra Karca wydawnictwo Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze 2013.



Rys. 9 Strona główna modułu oceny okresowej







**G r o u p**



**Technika  
ogniotrwała**

**Instalacje  
przemysłowe**

**Montaż**



**Engineering**

**Materiały  
ogniotrwałe**

**Podsumowanie**

System monitorowania BatMon – battery monitoring to zestaw narzędzi dla szybkiej i obiektywnej oceny stanu techniczno-technologicznego baterii koksowniczej. Składa się z:

- modułu analitycznego, który prezentując w cyfrowej formie wszystkie istotne szczegóły stanu techniczno-technologicznego generuje sygnał ostrzegawczy dla służb baterii o możliwym zagrożeniu mającym bezpośredni wpływ na stan techniczno – technologiczny, co stanowi podstawę do podjęcia działań weryfikujących ten stan rzeczy.
- modułu menadżerskiego, który wskazując w przyjętej skali ocen stan wyeksploatowania baterii pozwala wypracowywać dla niej strategię produkcyjno-remontową.

System monitorowania BatMon – battery monitoring pozwala na:

- ciągłą i czytelną ocenę wszystkich najważniejszych parametrów dotyczących stanu techniczno-technologicznego każdej baterii koksowniczej,
- dokumentowanie pracy obsługi baterii i ocenę ich działania,
- wypracowywanie wniosków remontowych na podstawie stosownej i precyzyjnej dokumentacji w formie informatycznej,
- obiektywne porównywanie stanu techniczno-technologicznego różnych baterii pracujących w danym zakładzie bądź korporacji w oparciu o informatyczną bazę danych,
- planowanie strategii produkcyjno-remontowej dla poszczególnych baterii objętych działaniem tego systemu.
- prowadzenie skutecznego i nowoczesnego monitoringu stanu technicznego opartego o nowoczesne rozwiązania informatyczne które umożliwiają profesjonalny, czytelny i bezpośredni wgląd w aktualny stan baterii koksowniczych.

Omawiany system został przetestowany na bateriach nr 7 i 12 w Koksowni ArcelorMittal Poland oddział Zdzeszowice, a wyniki jego testów zostały pozytywnie ocenione przez obsługę baterii.

Praca wykonana w ramach projektu kluczowego nr POIG.01.01.02-24-017/08 "Inteligentna koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki" dofinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego



# Wybrane aspekty przygotowania wsadu węglowego dla baterii koksowniczych pracujących w systemie ubijanym.

**Some aspects of coal cake preparation for stamp charged coke oven battery.**

Michał REJDAK, Ryszard WASIELEWSKI \*



**W KILKU SŁOWACH**

*W ostatnich latach wobec trudnej sytuacji zarówno na krajowym jak i światowym rynku węgla koksowego obserwuje się wzrost zainteresowania i wdrożeń baterii koksowniczych wsadu ubijanego. W niniejszym artykule zaprezentowano krótką charakterystykę technologii koksowania węgla metodą wsadu ubijanego oraz wybrane aspekty jego przygotowania z punktu widzenia właściwej gęstości i wytrzymałości mechanicznej.*



**SUMMARY**

*In the face of difficult situation both in the domestic and global coking coal market a renewed interest of stamp charging cokemaking technology is observed. The paper presents short characteristic of stamp charging technology and some aspects of coal cake preparation in terms of proper density and mechanical strength.*

\*- Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla Zabrze mgr inż. Michał Rejdak – tel. 32-271-00-41 wew. 358, e-mail: mrejdak@ichpw.pl, dr inż. Ryszard Wasielewski

## 1. Wprowadzenie

Przemysłowa realizacja procesu produkcji koksłu polega na wysokotemperaturowym odgazowaniu wadu węglowego bez dostępu powietrza w przystosowanych do tego celu bateriach pieców koksowniczych. W technologii koksowniczej stosowane są dwa systemy napełniania komór – system ubijany i system zasypowy. Zastosowanie każdego z tych systemów w sposób istotny wpływa na gęstość wsadu węglowego bezpośrednio oddziałującą na jakość otrzymanego koksłu oraz zdolność produkcyjną komór koksowniczych [1,2,3]. Wyższa gęstość wsadu uzyskiwana poprzez zastosowanie wsadu ubijanego umożliwia poprawę właściwości mechanicznych koksłu, a w szcze-

gólności obniżenie jego ścieralności. Efekt ten jest tym bardziej widoczny im gorsze właściwości koksotwórcze prezentuje mieszanka węglowa i dlatego system ubijany rozpowszechnił się w rejonach obfitujących w węgle o wyższej zawartości części lotnych i przeciętnej spiekalności: w Polsce, w Republice Czeskiej, w Niemczech, we Francji a w ostatnich latach w Indiach, Ukrainie i Chinach. Umożliwia on tym samym zastosowanie w mieszance wsadowej większej ilości węgla o gorszych właściwościach koksotwórczych. Jeszcze do lat 70-tych ubiegłego wieku znaczna większość koksłu produkowanego w Polsce pochodziła z baterii pracujących w systemie ubijanym, jednak po odkryciu i rozpoczęciu eksploatacji obfitych złóż wysokiej

