

**Zastosowanie nowoczesnych technik badań
ultradźwiękowych
podczas modernizacji bloków energetycznych
w PGE GiEK S.A. Oddział Elektrowni Bełchatów**

**Roman Szczęsny
Wojciech Górniak
Ireneusz Stępiński**

PLAN PREZENTACJI

1. Cele modernizacji bloków energetycznych w PGE GiEK S.A.
2. Sposób realizacji modernizacji
3. Zastosowanie nowoczesnej techniki badań metodą ultradźwiękową
4. Proces wdrażania i kwalifikacji metody badań
5. Przykładowa dokumentacja fotograficzna wykrytych niezgodności
6. Podsumowanie i wnioski

1. Celem modernizacji bloków energetycznych w PGE GiEK S.A.

Spełnienie :

- wymagań Dyrektywy Parl.Eur. i Rady Unii Europ. w sprawie Efektywności Energetycznej.
- wymagań środowiskowych w zakresie emisji CO i NO_x, poniżej 200 mg/m³r oraz ograniczenie emisji pyłów poniżej 50 mg/m³r.
- Wydłużenie żywotności urządzeń do 200 tys.h.i uzyskanie wysokich wskaźników eksploat.
- Poprawa sprawności obiegu ciepłego poprzez optymalizację parametrów pracy bloku (T i p).
- Remont turbiny oraz generatora umożliwiającą uzyskanie mocy znamionowej 390 MW.
- Podniesienie parametrów pary na wylocie z kotła dla pary świeżej i wtórnie przegrzanej.

2. Sposób realizacji modernizacji

Modernizacja realizowana jest oparciu o Dyrektywę ciśnieniową 97/23/WE.

Polega na wymianie:

- znacznej ilości rur powierzchni ogrzewalnej kotła oraz całkowitą ilość rurociągów wysokoprężnych,

Dla potwierdzenia wysokiej jakości prac spawalniczych, w celu spełnienia wym. Dyr. Ciśnieniowej zastosowano następujące metody NDT:

- Badania radiograficzne,
- Badania UT głowicami profilowanymi spoin o grubości $s < 8\text{mm}$, kontr.
- Badania MT, PT, PMI i pomiary twardości,

Zastosowano kontrowersyjną metodę UT dla grubości $s < 8\text{mm}$ – takie możliwości daje norma kotłowa PN-EN 12952 -6– pod warunkiem spełnienia następujących wymagań:

- Posiadanie pisemnej procedury badań opartej na własnej sprawdzonej działalności wytwórcy,
- Zagwarantowanie, że w przypadku ich zastosowania bezpieczeństwo kotła nie zostanie zmniejszone

Wypracowano zasadę wyrywkowych badań UT w ilości 10% spoin każdego spawacza.

- **Proces badań UT** z powodzeniem był stosowany przez laboratorium wytwórcy i zakładu remontowego El Bełchatów na zmodernizowanych blokach o czym świadczy wysoka dyspozycyjność kotłów.
- Przyczyniło się to znacznej poprawy warunków BHP, organizacji pracy, a w konsekwencji do skrócenia czasu modernizacji.

3. Zastosowanie nowoczesnej techniki badań metodą ultradźwiękową

- Modernizacja kolejnych bloków energetycznych zwiększa zakres prac badawczych dla Laboratorium Zakładu Remontowego PGE GiEK SA. Oddział El. Bełchatów.
- Badanie spoin rur przegrzewacza pierwotnego P4 ze stali austenitycznej X8CrNi1911. Do realizacji tego zadania w 2011 r. rozpoczęto procesu wdrożenia badań UT z zastosowaniem skanera” Cobra”

W tym celu dokonano modernizacji defektoskopu OmniScan MX z modułem PA, polegającej na wyposażeniu go:



Zdjęcie nr 1. Systemu do badań UT z zastosowaniem skanera Cobra

The OLYMPUS logo is displayed in blue, bold, uppercase letters. A thin yellow horizontal line is positioned directly beneath the text.

COBRA Scanner Inspection of Small Diameter Pipes

Krótki film przedstawiający Proces badania

4. Proces wdrażania metody.

Wykonano praktyczne badania i walidację metody na kilkudziesięciu spoinach króćców.

Uzyskane wyniki zostały pozytywnie ocenione przez kierownictwo laboratorium ze względu na **następujące zalety w porównaniu do** dotychczas stosowanych metod NDT:

- **dużą wiarygodność badań** poprzez zastosowanie nowoczesnej, częściowo zmechanizowanej techniki UT ograniczającej wpływ tzw. czynnika ludzkiego i wyeliminowanie procesu oceny wyników badań w trudnych warunkach terenowych,
- dużą wydajność badań i brak konieczności przerywania prac w rejonie badań,
- możliwość łatwiejszej interpretacji wskazań od wykrytych niezgodności i kontroli procesu badań,
- **dużą powtarzalność** wyników badań łatwy proces przechowywania wyników w wersji cyfrowej,

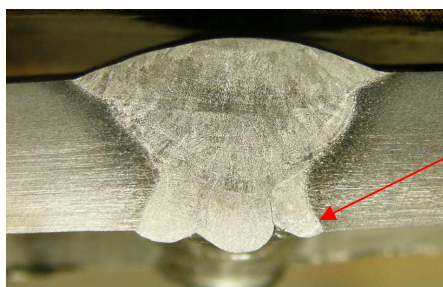
5. Proces kwalifikacji metody.

Kwalifikację wykonano zgodnie z raportem DIN CEN/TR 14748:2004 i Programem Kwalifikacji Metody Badawczej w okresie od 10.10.2011 do 10.07.2012, która polegała na:

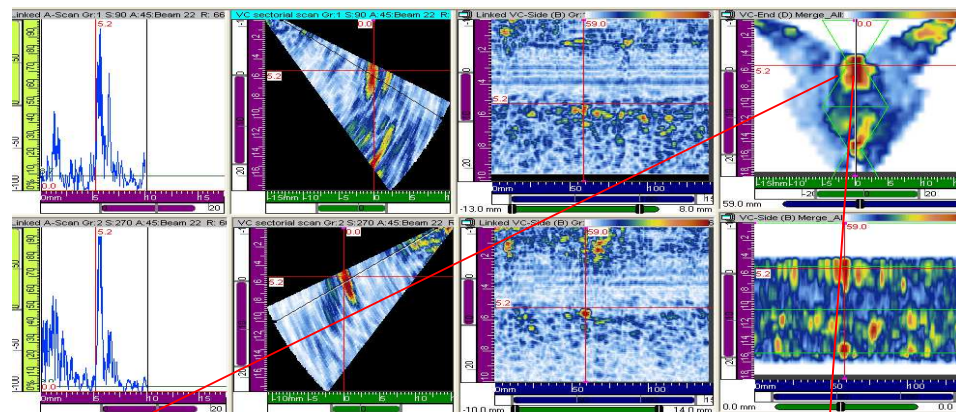
- Przebadaniu ponad 160 spoin króćców metodą UT z z uszeregowaniem fazowym PA skanerem Cobra oraz dokonano ich walidacji metodą radiograficzną.
- Wykonaniu praktycznego egzaminu na „ próbkach ślepych” przygotowanych przez Inspektorów UDT CLDT w Poznaniu.
- Opracowaniu „Dokumentacji z badań i procesu kwalifikacji” i przekazaniu do CLDT w Poznaniu.

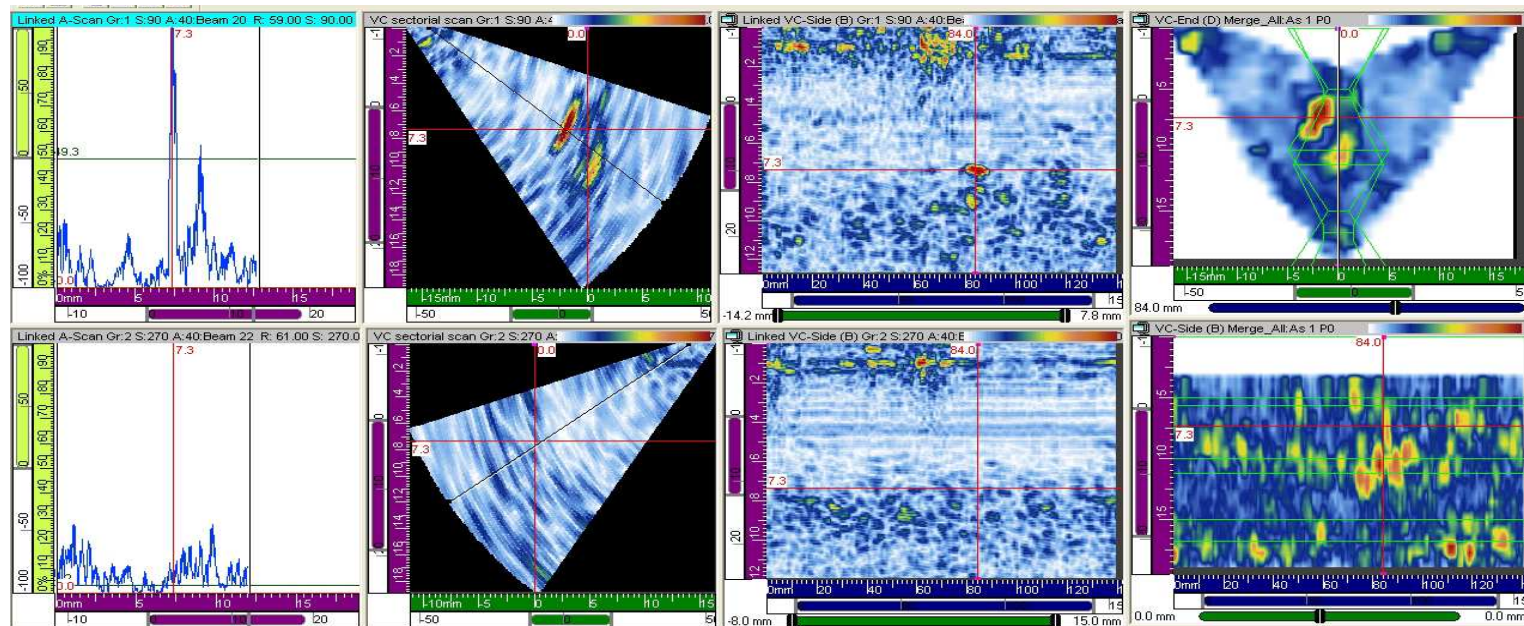
Pod koniec sierpnia 2012 r otrzymaliśmy z UDT CLDT informację o pozytywnym zakończeniu postępowania o rozszerzenie zakresu badań i nowy „Zakres metod badawczych” do Świadectwa podwykonawcy UDT nr LB-001/20.

6. Przykładowa dokumentacja fotograficzna wskazań wykrytych niezgodności w różnych konfiguracjach zobrażeń, które umożliwia Program TomoView.

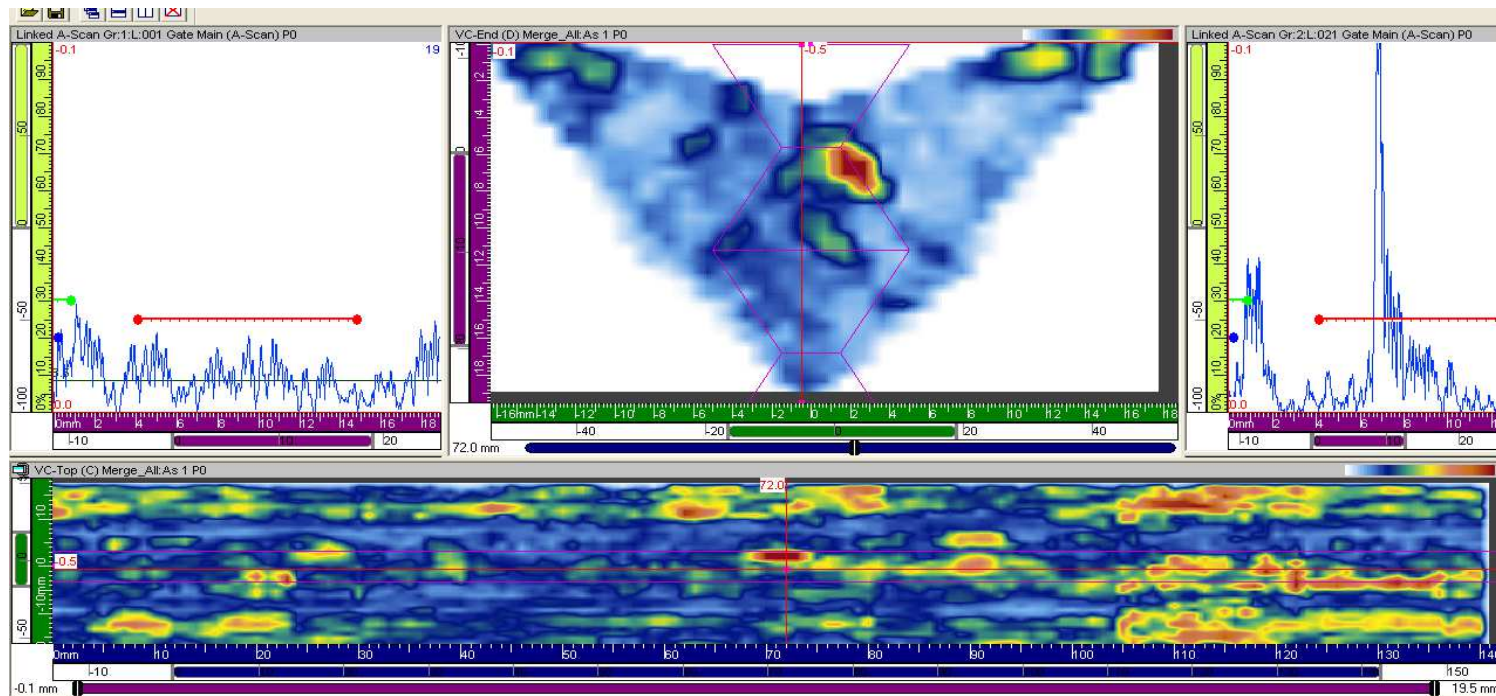


Zdjęcie 2 - Wskazanie niezgodności w grani spoiny wykryte metodami UT, RT i makroskopową





Zdjęcie 3 - wskazanie przyklejenia brzegowego w spoinie ze stali austenitycznej



Zdjęcie 4 - wskazanie przyklejenia brzegowego w spoinie ze stali austenicznej

7. Podsumowanie i wnioski

- Wdrożenie i pozytywna pierwsza w Polsce kwalifikacja nowoczesnej metody UT z **uszeregowaniem fazowym PA** powinna przyczynić się do znacznego rozpowszechnienia stosowania badań UT spoin o grubości $s < 8$ mm, a w konsekwencji wpłynąć na poprawę dyspozycyjności kotłów energetycznych.
- Na podstawie zebranych dotychczas doświadczeń omawiana metoda charakteryzuje się bardzo **dużą wiarygodnością i czułością** wykrywania w spoinach niezgodności przetopu ze względu na możliwość podwójnego skanowania strefy przetopu (kątaami wysokimi ok. 70° i niskimi ok. 45°). Ponadto **oddziałuje doskonałaco i motywujaco** na spawaczy.

Dziękuję za uwagę

