



**KOKSOWNICTWO 2017**

5–7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

**Koksoprojekt**



**Weryfikacja założeń projektowych dla instalacji KRAiC w WZK „Victoria” w aspekcie przeprowadzonego kompleksowego przeglądu ruchowego instalacji**

*Autorzy:*

*Stanisław Stępak      WZK Victoria*

*Rafał Dąbek          WZK Victoria*

*Zbigniew Figiel      Koksoprojekt*

*Bogusław Smaś        Koksoprojekt*



**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

*Instalacja została zaprojektowana i wybudowana w latach 2009÷2011 wraz z współpracującymi z nią: Instalacją Absorpcji  $\text{NH}_3$  i  $\text{H}_2\text{S}$  z gazu koksowniczego i Instalacją Desorpcji  $\text{NH}_3$  i  $\text{H}_2\text{S}$ , w której powstaje mieszanka parowo gazowa zasilająca Instalację KRAiC.*

*Uruchomienie Instalacji KRAiC nastąpiło 25.07.2011.*

*Po uruchomieniu Instalacja KRAiC pracowała nieprzerwanie do września 2015.*

*W kwietniu 2015 podjęto decyzję o jej zatrzymaniu.*

*Postój zaplanowano na wrzesień 2015.*

*Celem postoju było wykonanie przeglądu technicznego łącznie z przeglądem wymaganym przepisami Dozoru Technicznego*

**Koksoprojekt**





*BP Koksoprojekt wykonało projekt zawierający wykaz niezbędnych materiałów do przeprowadzenia przeglądu.*

*Zamówiona została również usługa polegająca na nadzorze pracowników BP Koksoprojekt nad:*

- ⇒ przebiegiem przygotowania instalacji do zatrzymania,*
- ⇒ przebiegiem zatrzymania instalacji,*
- ⇒ przebiegiem czyszczenia instalacji,*
- ⇒ przebiegiem przeglądu instalacji,*
- ⇒ przebiegiem ponownego uruchomienia instalacji.*

*Z dniem 1 września rozpoczęto zatrzymanie instalacji KRAiC.*

*Funkcję instalacji KRAiC przejęła na czas postoju rezerwowa instalacja StWA (Stężonej Wody Amoniakalnej)*





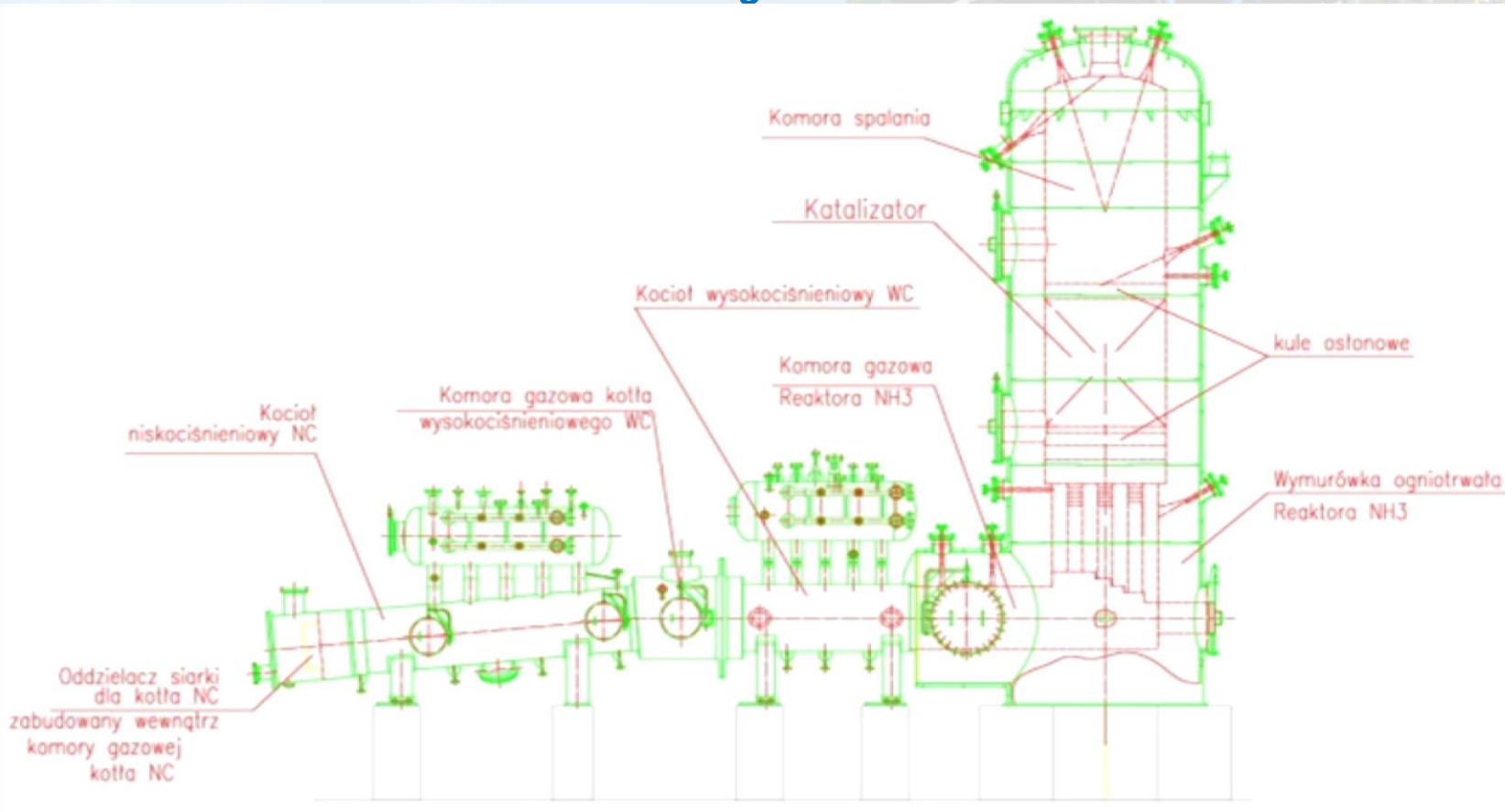
*Spadek temperatury był zdecydowanie wolniejszy od teoretycznego*

*Po wystudzeniu przystąpiono do wykonania czyszczenia i przeglądów poszczególnych aparatów pracujących w instalacji KRAiC*

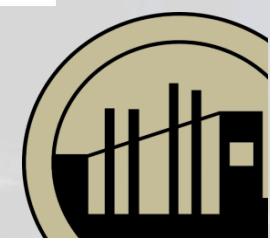




## Reaktor $NH_3$ z kotłami - schemat



Koksoprojekt





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Reaktor $NH_3$ - katalizator*



*Kule osłonowe – stan bardzo dobry.*



*Katalizator – spieczona górna warstwa, którą należało usunąć.*

**Koksooprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Reaktor $NH_3$ - katalizator*



*Z uwagi na spadający pył ze spieczonej warstwy górnej podjęto decyzję o opróżnieniu reaktora  $NH_3$  z całego katalizatora.*



*Następnie został on posegregowany.*



**Koksoprojekt**



**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Reaktor $NH_3$ - katalizator*



*posegregowany używany,  
którego stan był dobry.*



*posegregowany używany,  
po ponownym załadowaniu do  
reaktora  $NH_3$ .*

*Na spód reaktora załadowano ok. 30% nowego katalizatora, a na górę włożono posegregowany używany, którego stan był dobry.*

**Koksoprojekt**







**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

## *Katalizator w reaktorze Clausa I*



*osłonowe kule ceramiczne.*



*katalizator*

*Katalizator częściowo pokryty sadzą, osłonowe kule ceramiczne zmieniły kolor, ale nadal można je stosować.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

## *Katalizator w reaktorze Clausa II*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



*osłonowe kule ceramiczne*



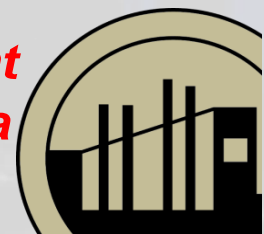
*katalizator*

*Katalizator z bardzo małą ilością sadzy, osłonowe kule ceramiczne praktycznie czyste.*

*Przewidywany w projekcie okres eksploatacji to 6 lat.  
Co najmniej przez okres 2 lat można by jeszcze eksploatować ten katalizator.*

***Z uwagi na planowanie kolejnego przeglądu po okresie 5-ciu lat eksploatacji podjęto decyzję o całkowitej wymianie katalizatora w obydwu reaktorach Clausa.***

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Reaktor $NH_3$ - wymurówka*



*wymurówka kopuły  
reaktora  $NH_3$*



*wymurówka ścian  
reaktora  $NH_3$*

*Stan wymurówki reaktora  $NH_3$  dobry.  
Pęknięcia na spoinach były na tyle niewielkie, że powinny się  
zamknąć w czasie rozgrzewania.*

**Koksooprojekt**





## *Reaktor $NH_3$ - wymurówka*



*wymurówka w komorze gazowej reaktora  $NH_3$*



*wymurówka ściany sitowej kotła WC.*

*Stan wymurówki w komorze gazowej reaktora  $NH_3$  dobry. Ośłona ściany sitowej i rurki korundowe – stan bardzo dobry - pomimo to musiała ona zostać zdemontowana z uwagi na kontrolę Dozoru Technicznego.*





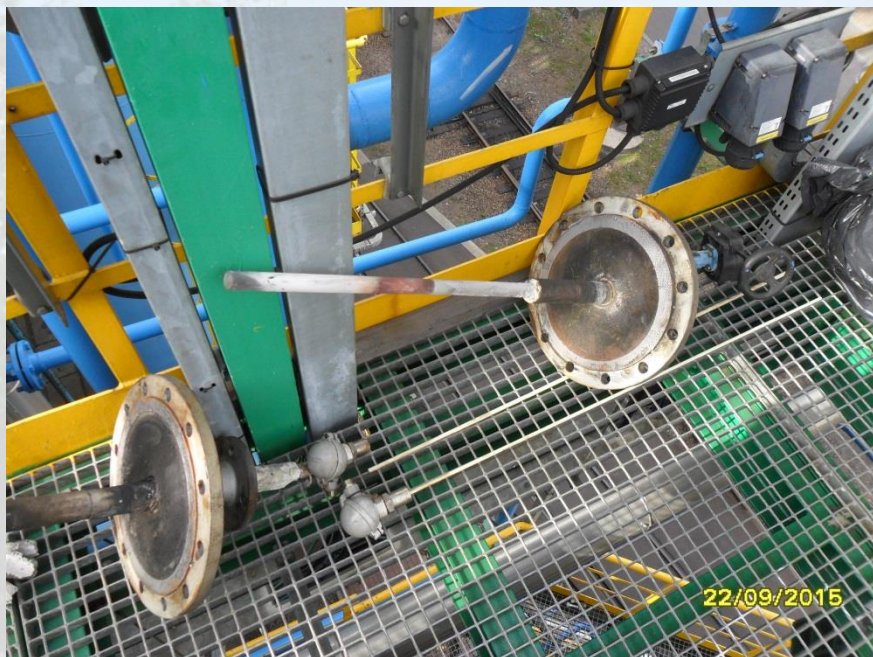
**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Reaktor $NH_3$ - termopary*



*Termopary zabudowane na reaktorze pracowały przez cały okres bezawaryjnie.*

*Dla zapewnienia poprawnej pracy do kolejnego przeglądu dokonano wymiany na ten sam typ, który został wydany w projekcie i pracował poprawnie.*



**Koksoprojekt**



**KOKSOWNICTWO 2017**

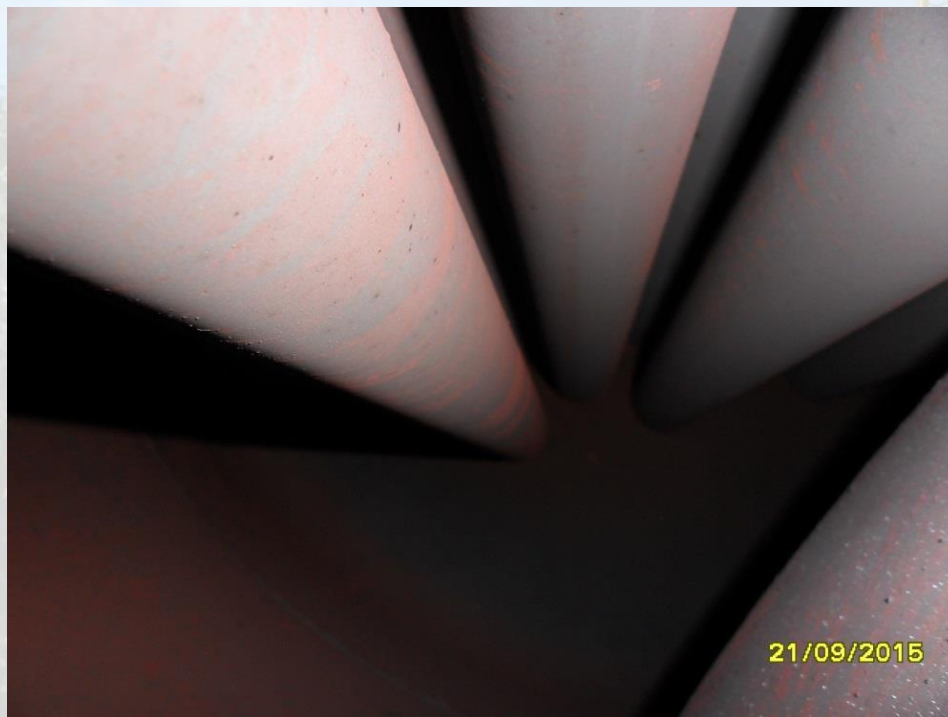
5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

## *Kocioł wysokociśnieniowy*

**Koksoprojekt**



*rury wodne kotła WC*



*rury wodne i „rynna” w kotłе WC*

*Przestrzeń wodna kotła WC czysta, bez kamienia i ubytków.*





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Kocioł wysokociśnieniowy*



*rury kotła WC – widok od strony komory gazowej reaktora NH<sub>3</sub>.*

*rury kotła WC – widok od strony komory gazowej kotła WC.*

*Przestrzeń gazowa kotła WC z niewielką ilością sadzy.*

**Kokso  
proj  
ke**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

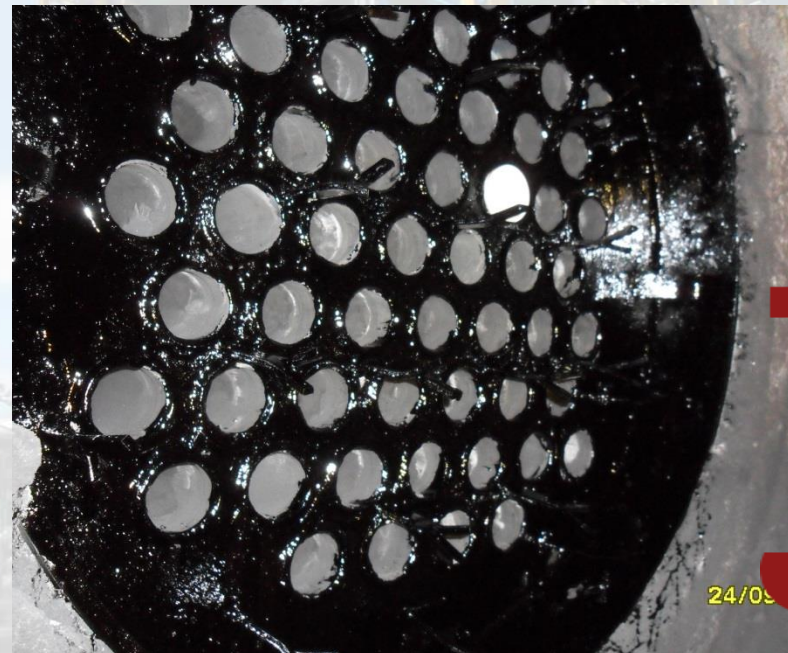
**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

## *Kocioł wysokociśnieniowy*



*wypiaskowana ściana sitowa  
kotła WC*

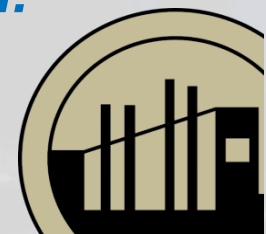


*ściana sitowa kotła WC  
zabezpieczona BITIZOL P*

*Przestrzeń gazowa kotła WC wraz ze ścianą sitową  
zostały wypiaskowane przed odtworzeniem wymurówki.*

*Po wypiaskowaniu wykonano ciśnieniową próbę  
szczelności według wymogów Dozoru Technicznego*

**Koksoprojekt**







*wkładki korundowe*

*zabezpieczenie ściany sitowej  
kota wykonane z ALPLAST 62*

*Zamontowano wkładki korundowe – zmianie, w stosunku do projektu uległa głębokość zabudowy wkładek. Następnie odtworzono wymurówkę ściany sitowej.*

*Po odtworzeniu wymurówki aparat był gotowy do dalszej eksploatacji.*





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Kocioł niskociśnieniowy*



*rury kotła NC od strony wody.*



*rury kotła NC od strony wody.*

*Przestrzeń wodna kotła NC czysta, bez kamienia i ubytków.*

**Koksoprojekt**





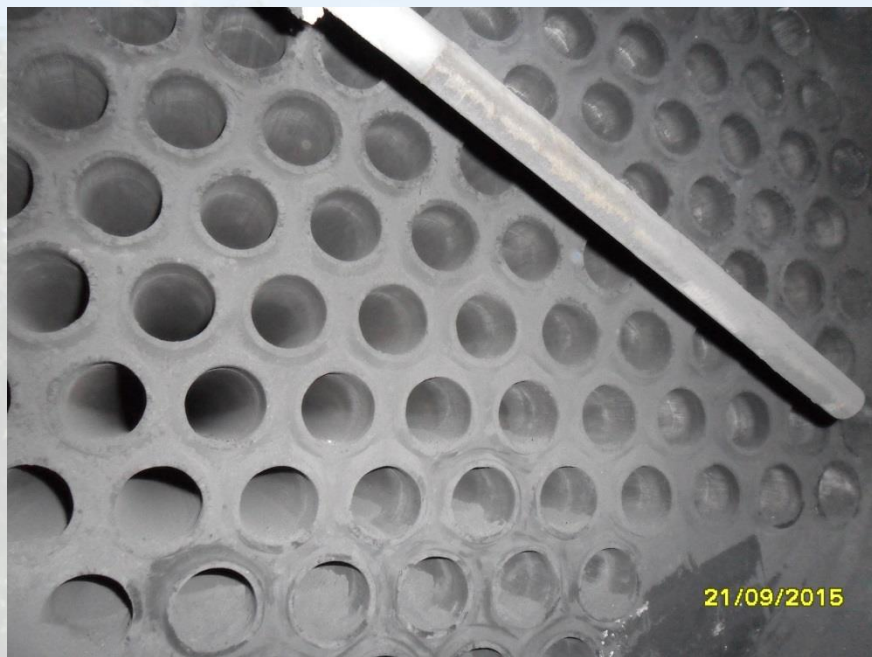
**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

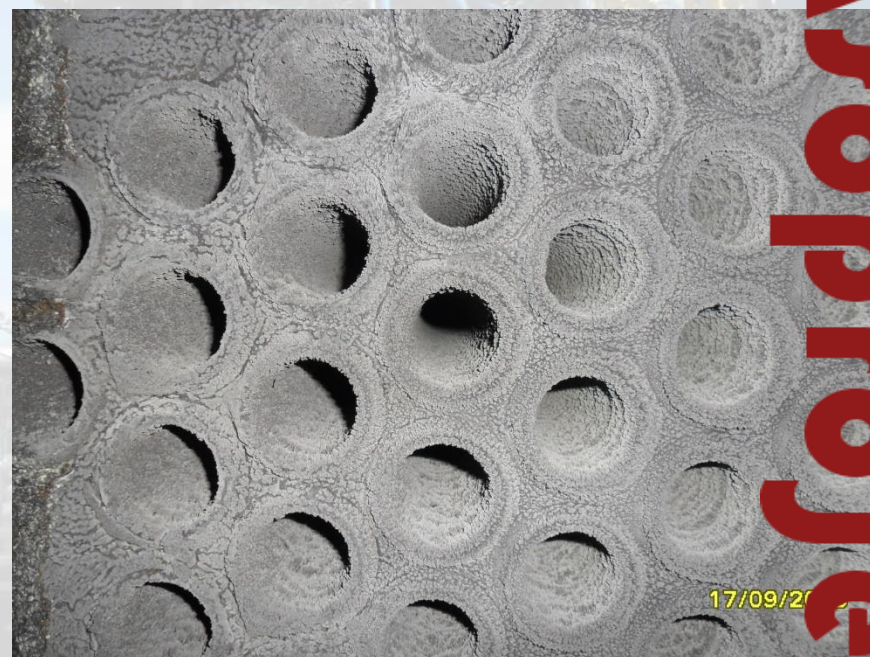
Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Kocioł niskociśnieniowy*



*rury kotła NC widok od komory gazowej pomiędzy kotłami.*



*rury kotła NC widok od wylotu z kotła NC.*

*W przestrzeni gazowej kotła NC znajdowała się duża ilość sadzy.*

**Koksooprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

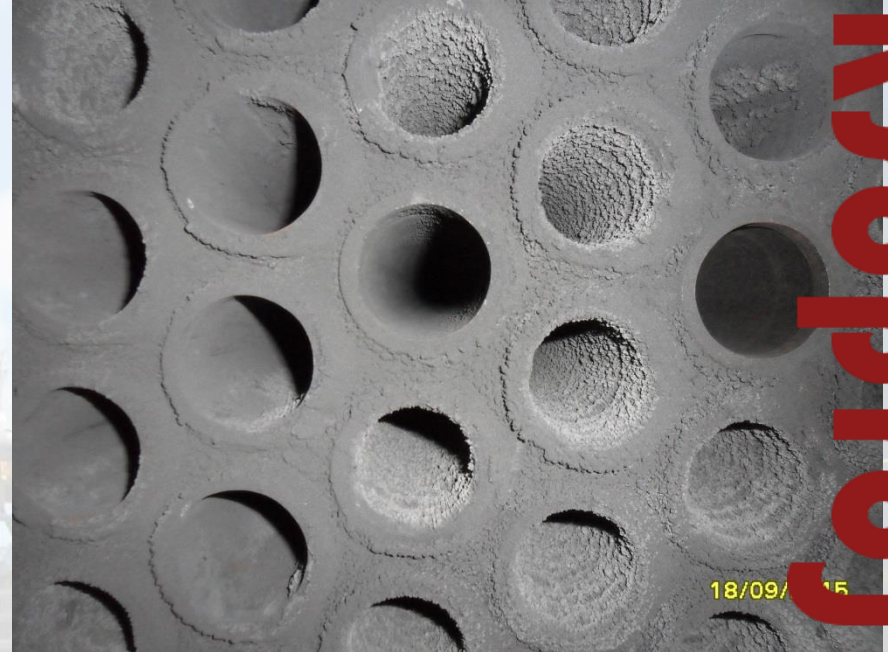
**VICTORIA**

## *Kocioł niskociśnieniowy*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



*czyszczenie rur kotła NC*



*częściowo wyczyszczone rury kotła NC*

*Po wyczyszczeniu kocioł może być nadal bezpiecznie użytkowany.*

*Po wykonaniu ciśnieniowej próby szczelności według wymogów Dozoru Technicznego aparat był gotowy do dalszej eksploatacji.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## Reaktory Clausa



*wylot z reaktora Clausa I.*



*ruszt pod katalizator w reaktorze Clausa I.*

*Stan konstrukcji stalowej i płaszczy reaktorów Clausa bardzo dobry.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

## *Parowy podgrzewacz gazu procesowego*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



*ściana sitowa podgrzewacza  
gazu procesowego*



*naprawione miejsce nieszczelności  
w podgrzewaczu gazu procesowego*

*Parowy podgrzewacz gazu procesowego – z nieznaną ilością zanieczyszczeń. W trakcie wykonywania ciśnieniowej próby szczelności, okazało się, że jest nieszczelny.*

*Po wykonaniu naprawy zgodnie z zaleceniami Dozoru Technicznego – podgrzewacz był gotowy do dalszej eksploatacji.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

## *Kondensator siarki*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



*rury i łapacz kropel*

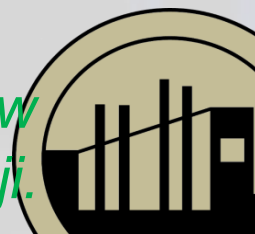


*ściana sitowa – przestrzeń gazowa*

*Przestrzeń parowo-wodna i przestrzeń gazowa kondensatora siarki czyste, bez widocznych ubytków i korozji.*

*Po wykonaniu ciśnieniowej próby szczelności według wymogów Dozoru Technicznego aparat był gotowy do dalszej eksploatacji.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

## *Separatory siarki*



*wnętrze separatora siarki*



*wkłady separatorów –  
nowy i używany*

*Stan płaszczu separatorów siarki bardzo dobry i są one czyste.  
Wkłady separatorów – siatki pokryte sadzą i częściowo zatkane  
– przewidziano do wymiany.*

**Koksoprojekt**







**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

## *Przewody gazu procesowego*



*Przewody gazu procesowego z niewielką ilością siarki, bez widocznych ubytków i korozji – po oczyszczeniu były gotowe do dalszej bezpiecznej eksploatacji.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

## *Przewody gazu procesowego - armatura*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



*przepustnica zabudowana na gazie  
procesowym w rejonie AMETEC*

*Stan armatury na gazie procesowym o temperaturze  
poniżej 150 °C bardzo dobry.*

*Natomiast całkowitemu zniszczeniu uległa przepustnica na  
gazie procesowym o wysokiej temperaturze – została  
wymieniona na nową z innego materiału.*



*przepustnica zabudowana  
na gazie po kotle WC.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Zamknięcia hydrauliczne siarki*



*Stan zamknięć hydraulicznych siarki bardzo dobry – widać tylko powierzchniową korozję bez wżerów .*

*Po wykonaniu ciśnieniowej próby szczelności według wymogów Dozoru Technicznego aparaty były gotowe do dalszej eksploatacji.*

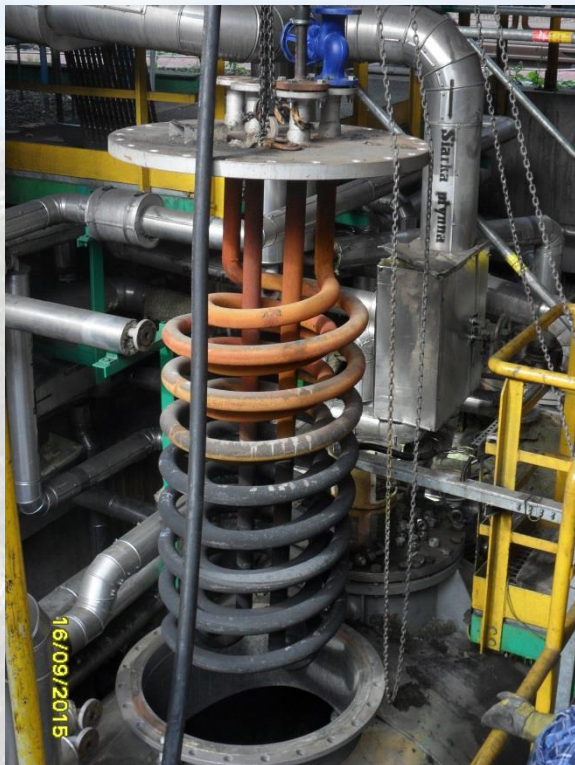
**Koksoprojekt**





# VICTORIA *Elementy zbiornika wglębnego siarki*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



*grzejnik*



*pompa siarki*

*Stan grzejnika bardzo dobry – widać tylko powierzchnię korozję bez wżerów .*

*Pompa wymagała wymiany uszczelek na układzie ogrzewania parowego.*





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Palnik roboczy*



*nadpalona końcówka palnika*



*końcówka palnika po naprawie*

***Końcówka palnika uległa nadpaleniu.***

***Po wymianie końcówki na nową palnik był gotowy do dalszej eksploatacji.***

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

*Aparaty pomocnicze*

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.



21/09/2015



*wnętrze zbiornika wody kotłowej  
przed czyszczeniem*

*wnętrze zbiornika kondensatu po  
umyciu*

*Wykonano również przegląd i czyszczenie zbiornika wody kotłowej, zbiornika kondensatu i wytwarzacza pary grzewczej.*

*Aparaty wewnątrz zostały umyte myjką ciśnieniową.*

*Po wykonaniu ciśnieniowej próby szczelności według wymogów Dozoru Technicznego wytwarzacza pary i zbiornika kondensatu były gotowe do dalszej eksploatacji.*

**Koksoprojekt**





**KOKSOWNICTWO 2017**

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

5– 7 października, Szczyrk

## *Wymiana uszczelek*



*Wykonano wymianę uszczelek na połączeniach kołnierzowych rurociągów siarki, pary wodnej, wody, gazu procesowego i poreakcyjnego itp. (łącznie ok. 1300 szt.).*

*Zastąpiono uszczelki aramidowo-kauczukowe, które pod wpływem temperatury powyżej 100 °C twardnieją i tracą swoje właściwości – uszczelkami grafitowymi, które pod wpływem temperatury i czynników chemicznych nie tracą swoich właściwości*

**Koksooprojekt**





*Podsumowanie*

*Wykonany przegląd wykazał, że instalacja była prawidłowo zaprojektowana, eksploatowana i obsługiwana.*

*Stan aparatów poddanych przeglądowi był bardzo dobry i po wykonaniu niezbędnego czyszczenia mogą one nadal bezpiecznie pracować.*

*Stan wymurówki w reaktorze  $\text{NH}_3$  był dobry – pęknięcia na spoiwie wywołane skurczem przy chłodzeniu były na tyle niewielkie, że powinny się zamknąć w trakcie rozgrzewania.*

*Katalizator w reaktorze  $\text{NH}_3$  w wierzchniej warstwie (ok. 15÷20 cm) uległ spieczeniu (zużyciu). Pozostała część po wybraniu i posegregowaniu nadawała się do dalszej eksploatacji (ok. 70%).*

*Katalizator w reaktorach Clausa został wymieniony w całości z uwagi na przewidywany 4÷5 letni okres eksploatacji do kolejnego przeglądu.*







## Podsumowanie

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

*Kłapa na gazie procesowym została wymieniona na klapę tego samego typu, lecz wykonaną z innego materiału, który zapewni prawidłowe działanie do następnego przeglądu.*

***Czystość siarki** przez cały okres eksploatacji (zarówno przed postojem, jak również po ponownym uruchomieniu) jest niezmienna i **wynosi 99,9%**.*

*Ilość produkowanej siarki kg / tonę koksu w poszczególnych latach kształtowała się następująco:*

lata	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
produkcja siarki [kg/t]	0,3	0,518	0,618	0,560	0,627	0,650	0,630





**KOKSOWNICTWO 2017**

5– 7 października, Szczyrk

**VICTORIA**

Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A.

*Dziękujemy za uwagę*

**Koksooprojekt**

