

Zastosowanie czujników do pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego, pH i redox w procesie oczyszczania ścieków koksowniczych

Biologiczne oczyszczanie ścieków dzięki aktywności drobnoustrojów

Przemysł: Produkcja stali

Zastosowanie: Oczyszczanie ścieków koksowniczych

Produkty firmy Hamilton: VisiFerm DO Arc, Polilyte Plus Arc, Polilyte Plus ORP Arc

Kilkadziesiąt lat temu smog wokół stalowni i koksowni był tak gęsty, że trudno było dostrzec jakikolwiek obiekty. Zanieczyszczane były również rzeki, w których następowała degradacja flory i fauny. Obecnie, zaawansowane układy filtrowania gazu i wydajne stacje uzdatniania wody zmieniły tę sytuację i nad rzekami, w niedużej odległości od stalowni czy koksowni, znów pojawili się wędkarze.

ArcelorMittal w Ostrawie to największy producent koksu w Republice Czeskiej, wytwarzający ponad 1,5 mln ton koksu rocznie. W wyniku produkcji powstaje również ogromna ilość ścieków. Zanieczyszczona woda zawiera smołę, ropę, inne materiały organiczne oraz cząstki zawieszono. Wszystko to jest jednak oczyszczane przez jedną z najbardziej nowoczesnych stacji uzdatniania wody. Usuwanych jest około 90% obciążenia COD (chemiczne zapotrzebowanie tlenu) i 75% zawartości azotu. Dzięki temu, pozostały osad i cała objętość wody mogą być ponownie wykorzystywane w koksowni.

W pierwszym etapie procesu oczyszczania, mechanicznie usuwane są osady stałe i faza organiczna. Następnie ścieki są przetwarzane biologicznie kolejno w czterech zbiornikach.



Czujniki VisiFerm DO Arc i Polilyte Plus ORP Arc

$C_6H_5OH + 7 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 3 H_2O$	<i>Pseudomonas</i>
$C + 2 NO_3^- + 2 H^+ \rightarrow N_2 + 3 O_2 + CO_2 + H_2O$	<i>Pseudomonas</i>
$S_2O_3^{2-} + 2 O_2 + H_2O \rightarrow 2 SO_4^{2-} + 2 H^+$	<i>Thiobacillus</i>
$SCN^- + 2 O_2 + 2 H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + CO_2 + NH_4^+$	<i>Thiobacillus</i>
$NH_4^+ + \frac{1}{2} O_2 + H_2O \rightarrow NO_2^- + 2 H_2 + 2 H^+$	<i>Nitrosomonas</i>
$NO_2^- + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow NO_3^-$	<i>Nitrobacter</i>

Kaskadowe rozkładanie substancji zanieczyszczających: fenoli, azotanów, tiosiarczanów, tiocyjanianów i amoniaku z wykorzystaniem różnych gatunków bakterii.

Biologiczne oczyszczanie odbywa się z wykorzystaniem różnych bakterii, takich jak *Pseudomonas*, *Thiobacillus*, *Nitrosomonas* i *Nitrobacter*. Poszczególne etapy prowadzą do biodegradacji fenoli, tiocyjanianów, cyjanków, tiosiarczanów, politionianów i amoniaku.

Aby uzyskać wysoki współczynnik rozkładu, bardzo ważna jest precyzyjna kontrola takich parametrów jak: tlen rozpuszczony, pH i redox.

Do kontroli i monitoringu przedmiotowych parametrów firma Arcelor Mittal na każdym z czterech zbiorników zamontowała po jednym czujniku każdego rodzaju.

Optyczny czujnik do pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego **VisiFerm DO Arc zapewnia stabilne i niezawodne pomiary w aplikacjach wodno-ściekowych.** Zintegrowany w głowicy czujnika przetwornik umożliwia bezpośrednie połączenie z systemem poprzez analogowy interfejs 4-20 mA lub cyfrowy Modbus.

Zarówno CO₂ jak i SO₂ nie zakłócają pracy czujnika. Czujnik nie wymaga kalibracji, nawet po upływie kilku miesięcy. Wystarczy cotygodniowe mechaniczne czyszczenie wodą. Dalsza konserwacja, np. wymiana membran lub uzupełnienie elektrolitu, jak ma to miejsce w przypadku czujników typu Clark, nie jest konieczna. Żywotność nasadki czujnika do pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego pracującego w przedmiotowej aplikacji wynosi ponad dwa lata.

Zintegrowany w głowicy czujników **do pomiaru pH model Polilyte Plus ARC** oraz **redox Polilyte Plus ORP** przetwornik umożliwia bezpośrednie połączenie z systemem poprzez analogowy interfejs 4÷20 mA lub cyfrowy Modbus.

Podobnie jak optyczny czujnik do pomiaru zawartości tlenu rozpuszczonego model VisiFerm DO ARC, czujniki do pomiaru pH i redox również poddawane są raz w tygodniu procedurze czyszczenia. Pomimo trudnych warunków panujących w oczyszczalni ścieków, czujniki wymagają kalibracji jedynie raz na kilka miesięcy.

Dzięki zintegrowanemu przetwornikowi wszystkie dane kalibracyjne przechowywane są w pamięci inteligentnych czujników serii ARC co umożliwia ich recalibrację w dogodnych warunkach laboratoryjnych.

Okres żywotności czujników jest znacznie dłuższy w porównaniu z czujnikami innych producentów – około 18 miesięcy w przypadku czujnika do pomiaru pH model Polilyte Plus Arc oraz powyżej 2 lat w przypadku czujnika do pomiaru redox model Polilyte Plus ORP Arc.



Zbiornik oczyszczalni ścieków

Cechy czujników serii Arc

- ▶ silne sygnały bezpośrednio z czujnika
- ▶ bezpośrednie połączenie z układem PCS poprzez sygnał analogowy: 4-20 mA lub cyfrowy Modbus
- ▶ wszystkie dane procesowe, kalibracyjne, diagnostyczne przechowywane w pamięci czujnika
- ▶ możliwość bezprzewodowej komunikacji dzięki zastosowaniu Arc View Handheld

Korzyści związane z użytkowaniem czujników VisiFerm DO Arc, Polilyte Plus Arc i Polilyte Plus ORP Arc

- ▶ długoterminowa stabilność pomiarowa
- ▶ długi okres żywotności
- ▶ łatwa obsługa
- ▶ inteligentne rozwiązanie

NOTA APLIKACYJNA ZA ZGODĄ



© 2014 Hamilton Bonaduz AG. Wszelkie prawa zastrzeżone. Numer części: 691139/00 – 1/2014

Autor: Chromservis S.R.O., Roman Krejca, Jakobiho 327, Praha 10 – Petrovice – 10900, Republika Czeska



Klient: ArcelorMittal FCE Ostrava, Vratimovská 689, Ostrava-Kunčice - 707 02, Republika Czeska

