

# Zerowy poziom ścieków

## Utylizacja wody i zanieczyszczeń w galwanizerniach

Proces galwanizacji różnych elementów wymaga, jak wiadomo, dużego zużycia wody, która konieczna jest, aby zagwarantować wysoką jakość mycia elementów, jak i przygotowania wanien galwanicznych. Kształt i forma detali przeznaczonych do obróbki, użycie bębnow zamiast ramek, częstotliwość cykli obróbki to cechy determinujące wybór rozwiązań w zakresie technologii kąpeli i płukania.

A zatem:

- płukanie strumieniem wody, podobnie jak rozcieńczona kąpiel, uniemożliwiają zarówno ponowne użycie wody, jak również jej odprowadzenie bez utylizacji;
- kąpiel powoduje stopniowe zanieczyszczenie wody, tak więc konieczna jest ciągła konserwacja i okresowe usuwanie wody, a następnie likwidacja odpadów lub utylizacja osadów mocno zanieczyszczonych i wieloskładnikowych.

Na podstawie powyższych prostych rozważań oraz biorąc pod uwagę wymagania produkcyjne i layout linii galwanizacyjnych, HYDRO ITALIA projektuje i przygotowuje najlepsze rozwiązania dla swoich klientów, podchodząc do każdego z nich indywidualnie i stawiając sobie za cel:

- zapewnienie odpowiedniej jakości płukania przy jak najmniejszym zużyciu wody, ograniczając maksymalnie tworzenie się ścieków;
- ograniczenie zużycia cieczy porywanej, aby zmniejszyć zanieczyszczenie wody i w konsekwencji częstotliwość jej usuwania i utylizacji;
- zagwarantowanie ochrony środowiska i jego zasobów przy maksymalnym ograniczeniu tworzenia się ścieków, dążąc do osiągnięcia „zerowego poziomu ścieków”;
- wybranie technologii z najlepszym stosunkiem kosztów do korzyści i przygotowanie zgodnie z nią automatycznej linii łatwej w obsłudze.

### Przykład

Jeden z klientów zajmujący się produkcją akcesoriów meblowych, takich jak zawiasy i uchwyty, zarówno ze stali, jak i ze żaluzy, zlecił nam opracowanie rozwiązania dla utylizacji wody z wydziału galwanizacji.

Chodziło o dwie linie z bębnowami, ze zbiornikami o różnych pojemnościach, przeznaczonymi do niklowania po miedziowaniu alkalicznym.

Na podstawie analizy pracy linii oraz informacji dostarczonych przez klienta na temat: konformacji detali, wymiarów i perforacji bębnow, częstotliwości obróbek, saturacji wanien i częstotliwości ich opróżniania, opracowaliśmy następujący podział przepływów:

- L/OH-CN** kąpiele alkaliczno-cyjanowe
- L/H-Cr** kąpiele w kwasie chromowym
- L/R** płukanie w obiegu zamkniętym wodą zdeminalizowaną
- C/OH-CN** koncentraty stężone alkaliczno-cyjanowe i popłuczyny regeneracyjne
- CH-Cr** koncentraty stężone kwasu chromowego i popłuczyny regeneracyjne.

Kąpiele **L/OH-CN** i **L/H-Cr**, jak wiadomo, stanowią pierwsze płukania po wstępnych obróbkach, a więc są one najbardziej zanieczyszczone. Ponieważ te płukania nie wymagają wody, szczególnie wysokiej jakości, możemy więc użyć wody z sieci



Demineralizatory – systemy oparte na żywicach.

wodociągowej, a następnie skierować ją do linii uzdatniania w procesach chemiczno-fizycznych. Takie rozwiązanie stanowi poza tym barierę dla kolejnych płukań (L/R), odzyskując z nich wodę użytą w całości za pomocą linii demineralizacji w obiegu zamkniętym z powolną saturacją.

Dzięki temu:

- ograniczamy znacznie ścieki;
- większą część wody zachowujemy w obiegu zamkniętym, zachowując jednocześnie wysoką jakość każdego z płukań;
- zmniejszamy stężenie zanieczyszczeń w wodach porywanych, a więc zmniejszamy częstotliwość opróżniania wanien z nagromadzonych zanieczyszczeń (**C/OH-CN** i **CH-Cr**).

Tabele nr 1 i 2 przedstawiają rodzaje i wydajność przepływów.

W związku z powyższym, została przedstawiona następująca propozycja:

- linia do uzdatniania w procesach chemiczno-fizycznych o przepustowości maks. do 10 m<sup>3</sup>/h, z czego 5 m<sup>3</sup>/h maks. – **L/OH-CN**, a 5 m<sup>3</sup>/h maks. – **L/H-Cr**, z możliwością równoczesnego dozowania koncentratów **COH-CN** i **C/H-Cr**

- linia do demineralizacji **L/R** o przepływności maks. do 30 m<sup>3</sup>/h
- magazynowanie **COH-CN** – możliwość magazynowania do 30 m<sup>3</sup>
- magazynowanie **C/H-Cr** – możliwość magazynowania do 30 m<sup>3</sup>

### System demineralizacji

Popłuczyny **L/R** napływają do zbiornika odzyskiwania, z którego za pomocą pompy i pod kontrolą sondy poziomu i przepływności, przepływają do urządzeń systemu demineralizacji żywicami jonowymiennymi.

### FILTRACJA PRZEZ PIASEK

Przechodząc przez warstwę kwarcytu składającego się z różnej wielkości ziarenek zatrzymują się zawiesiny, jeśli występują, powodując że nie odkładają się one w następnej warstwie utworzonej z węgla. Po osiągnięciu saturacji fizycznej warstwy wykonywane jest płukanie wsteczne wodą i powietrzem: popłuczyny przepływają do miejsca magazynowania koncentratów **C/OH-CN**.

### ADSORBCJA NA WĘGLU AKTYWNYM

Przejdzie przez warstwę węgla aktywnego powoduje zatrzymanie środków powierzchniowo czynnych, olejów i tłuszczów. Również w tym przypadku, po osiągnięciu saturacji fizycznej, konieczne jest płukanie wsteczne wodą i powietrzem, tak aby popłuczyny przepłynęły do miejsca magazynowania **C/OH-CN**.

### WYMIANA NA ŻYWICACH KATIONOWYCH

Obecne jony metali (Ni, Fe, Cu itd.) są wymieniane przy zastosowaniu żywicy kationowej aż do jej saturacji.

Aby zagwarantować ciągłość pracy, zastosowana linia jest podwójna: jedna kolumna pracuje, druga jest w trybie czuwania, tj. stand-by. Wymiana między kolumnami następuje automatycznie po otrzymaniu sygnału maksymalnej przewodności. Regeneracja, wykonywana za pomocą roztworu HCl, jest automatyczna.

Popłuczyny przepływają do miejsca magazynowania **C/H-Cr**.

### WYMIANA NA ŻYWICACH SŁABO ANIONOWYCH

Silne aniony (SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, Cl<sup>-</sup>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) są wiązane przez żywice słabo anionowe. Również w tym przypadku zastosowana linia jest

Tabela 1. LINIA 1.

Poz.	Rodzaj obróbki	Objętość (l)	Płukanie	Przepływ (lt/h)	Przeptyw (lt/h)	Usuw.	Rodz.
1.1	załadunek	-	-	-	-	-	
1.2	odtłuszczanie chemiczne	1300				1/6m	<b>C/OH-CN</b>
1.3	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>LOH-CN</b>
1.4	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.5	dotrawianie	1300				1/a	<b>C/H-Cr</b>
1.6	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>L/H-Cr</b>
1.4	płukanie	1300					
1.7	odtłuszczanie chemiczne	1300				1/6m	
1.8	odtłuszczanie elektrolityczne	1300					
1.9	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>LOH-CN</b>
1.10	płukanie	1300					
1.11	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.12	attivazione	1300				1/s	<b>C/H-Cr</b>
1.13	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>L/H-Cr</b>
1.14	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.15	miedziowanie	11 000					
1.16	odzysk	1300					
1.17	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>LOH-CN</b>
1.18	płukanie	1300					
1.19	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.20	aktywacja miedzi	1300					
1.21	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>L/H-Cr</b>
1.22	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.23	niklowanie	12 000					
1.24	odzysk niklu	1300					
1.25	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>L/H-Cr</b>
1.26	płukanie	1300					
1.27	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.28	pasywacja Cr	1300					
1.29	płukanie	1300	1/2 V/h		650		<b>L/H-Cr</b>
1.30	płukanie	1300					
1.31	płukanie	1300	1,5 V/h	1950			<b>L/R</b>
1.32	suszenie						
1.33	wyładunek						
1.34	suszenie						
				<b>13 650</b>			<b>L/R</b>
					<b>5200</b>		<b>L/H-Cr + L/OH-CN</b>

Tabela 2. LINIA 2.

Poz.	Rodzaj obróbki	Objętość (l)	Płukanie	Przepływ (lt/h)	Przeptyw (lt/h)	Usuw.	Rodz.
2.1	załadunek	-	-	-	-	-	
2.2	odtłuszczanie elektr. znal	1000				1/6m	<b>C/OH-CN</b>
	odtłuszczanie elektr. stal	1000					
2.3	płukanie	650	1/2V/h		325		<b>L/OH-CN</b>
2.4	płukanie	650	2 V/h	1300			<b>L/R</b>
2.5	aktywacja znal					1/s	<b>C/H-Cr</b>
	aktywacja stal						
2.6	płukanie	650	1/2V/h		325		<b>L/H-Cr</b>
2.7	płukanie	650	2 V/h	1300			<b>L/R</b>
2.8	miedziowanie	2800					
2.9	odzysk	650					
2.10	płukanie	650	1/2V/h		325		<b>L/OH-CN</b>
2.11	płukanie	650	2 V/h	1300			<b>L/R</b>
2.12	aktywacja					1/s	<b>C/H-Cr</b>
2.13	płukanie	650	1/2V/h		325		<b>L/H-Cr</b>
2.14	płukanie	650	2 V/h	1300			<b>L/R</b>
2.15	niklowanie	3500					
2.16	odzysk	650					
2.17	płukanie	650	1/2V/h		325		<b>L/H-Cr</b>
2.18	płukanie	650	2 V/h	1300			<b>L/R</b>
2.19	pasywacja Cr	650				1/s	<b>C/H-Cr</b>
2.20	płukanie	650	1/2V/h		325		<b>L/H-Cr</b>
2.21	płukanie	650					
2.22	płukanie	650	2 V/h	1300			<b>LR/R</b>
				<b>7800</b>			<b>L/R</b>
					<b>1950</b>		<b>L/H-Cr + L/OH-CN</b>



Tu zachodzą procesy chemiczno-fizyczne.

podwójna, wymiana i regeneracja roztworem NaOH następuje automatycznie. Popłuczyny przepływają do miejsca magazynowania **C/H-Cr**.

#### WYMIANA NA ŻYWICACH SILNIE ANIONOWYCH

W warstwie żywicy silnie anionowej są wiązane aniony słabe ( $\text{CN}$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{SiO}_3$  itd.). Po otrzymaniu sygnału maksymalnej przewodności następuje regeneracja żywicy za pomocą roztworu NaOH. Popłuczyny przepływają do miejsca magazynowania **C/OH-CN**.

#### Procesy chemiczno-fizyczne

Ciecze z kąpeli **L/OH-CN** i **L/H-Cr** oraz koncentraty **C/OH-CN** i **C/H-Cr** przepływają, za pomocą pompy i pod kontrolą sondy poziomu, do segmentów obróbki lub magazynowania. Linia jest typu „ciągłego”: wszystkie fazy obróbki, wartości pH, rH, przepływ są sygnalizowane i rejestrowane. Sterowanie odbywa się za pomocą PLC, natomiast wizualizację mamy w kolorach na ekranie PC. Obróbka odbywa się w poszczególnych segmentach.

#### ODCYJANOWANIE

Ciecze z kąpeli **L/OH-CN** i koncentraty **C/OH-CN** używane równolegle z wcześniejszymi przepływają do zbiornika z podwójną komorą, po 5 m<sup>3</sup> pojemności każda, gdzie poddawane są reakcji utleniania i postreakcji. Podczas mieszania i kontroli pH i rH są dozowane automatycznie NaOH i NaOCl.

W zbiorniku poreakcyjnym przewidziane jest również dozowanie  $\text{H}_2\text{O}_2$ , związek chemiczny konieczny do „zerwania wiązań” cyjanów złożonych.

#### REDUKCJA CHROMIANU

W celu zredukowania chromianu ( $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ ), ciecze z kąpeli **L/H-Cr** oraz koncentraty **C/H-Cr**, używane równolegle z wcześniejszymi, przepływają do zbiornika o pojemności 3 m<sup>3</sup>, w którym poddawane są mieszaniu i kontrolowane jest ich pH i rH oraz następuje również dozowanie automatyczne  $\text{H}_2\text{SO}_4$  i  $\text{NaHSO}_3$ .

#### KOAGULACJA

Faza ta ma fundamentalne znaczenie dla rozkładu metali ciężkich i dla ich wytrącania w kolejnych fazach. Właśnie dlatego wody po procesie „odcyjanowania” i redukcji chromianu przepływają do wanny o pojemności 2,5 m<sup>3</sup>, w której jest dozowany automatycznie roztwór  $\text{FeSO}_4$ .

#### NEUTRALIZACJA

To właśnie w tej fazie metale przekształcają się tzw. hydraty (szlam). W wannie o pojemności 3,5 m<sup>3</sup>, gdzie następuje mieszanie i kontroluje się pH, dozowany jest roztwór  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (mleko wapienne), co podnosi wartość pH = 9.

#### FLOKULACJA

Wody zneutralizowane przepływają, za pomocą pompy i pod kontrolą sondy poziomu, do wanny o pojemności 2,5 m<sup>3</sup>, w której podczas powolnego mieszania, mikroplątki

wchodzą w kontakt z roztworem polielektrolitu, dzięki któremu pęcznieją ułatwiając osadzanie.

#### DEKANTACJA

Po zapełnieniu zbiornika flokulacji wody przepływają do separatora wyposażonego w wiązki płytek, co stanowi, w porównaniu do innych typów separatorów, ogromną oszczędność przestrzeni. W nim błoto oddziela się od roztworu macierzystego, opadając i gęstniejąc na dnie. Korzystając z regulatora czasowego, przechodzi się do odwadniania i magazynowania szlamu wykorzystując zagęszczacz, w celu ułatwienia odwodnienia i obróbki w prasie filtracyjnej.

#### FILTRACJA KOŃCOWA

Roztwory macierzyste, rozdzielone w procesie dekantacji, przepływają do wanny, w której odbywa się odzyskiwanie, a z niej z kolei, za pomocą pompy i pod kontrolą sondy poziomu i ciśnienia, przepływają do segmentu filtracji przy pomocy piasku i węgla.

#### KOREKTA pH

Ścieki przepływają do wanny o pojemności 3,5 m<sup>3</sup>, w której podczas mieszania i kontrolując pH, jest dozowany HCl, aby zoptymalizować warunki wymiany na selektywnych żywicach.

#### ŻYWICE SELEKTYWNE FINALI

Jony metali ciężkich, jeszcze ewentualnie obecne w ilościach przekraczających dopuszczalne limity, zostaną zatrzymane przez żywice selektywne na dwóch stanowiskach stanowiących wyposażenie seryjne. Po nasyceniu nastąpi ich regeneracja przy użyciu roztworów NaOH i HCl. Regeneracja automatyczna, na dwóch stanowiskach zamiennie, zagwarantuje ciągłość procesu. Popłuczyny przepływają do miejsca magazynowania **C/H-Cr**.

#### ODPROWADZANIE WODY

Wody przepływają do odpływu. Część z nich zostanie ponownie wykorzystana do wytwarzania mleka wapiennego i roztworu polielektrolitu, a także jako składnik płukania po dotrawianiu i odtłuszczeniu, co stanowi znaczną oszczędność w zarządzaniu zasobami. ■



**HYDRO POLSKA** Sp. z o.o.  
*Technologia Wody i Ścieków*

43-100 Tychy, ul. Barona 30, lok. 201  
 tel./fax : +48 32/ 733 77 70  
 e-mail: info@hydropolska.com  
 www.hydropolska.com

Poszukujemy przedstawicieli handlowych lub sprzedawców na polski rynek

SYSTEM



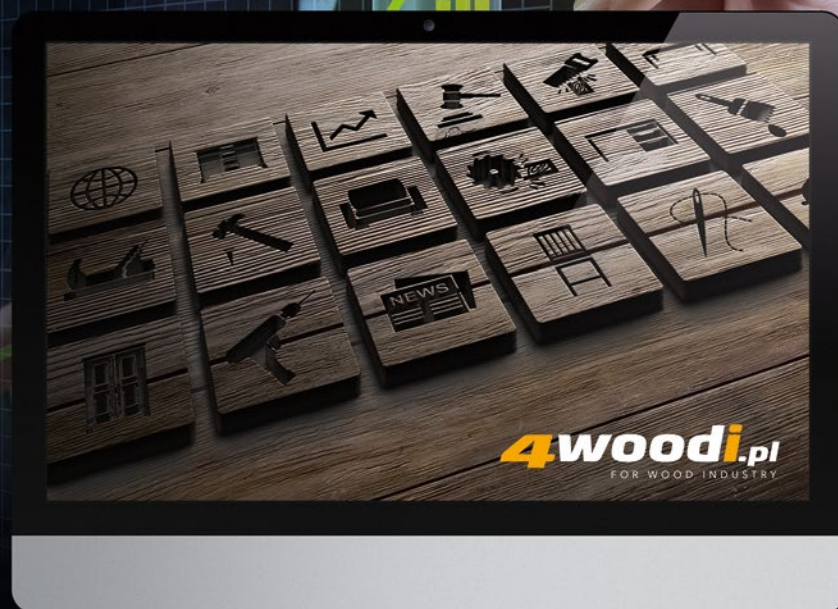
PRODUKTY



ROZWIĄZANIA



Systemy, produkty, kompletne rozwiązania do uzdatniania wody w kabinach lakierniczych



Wszystko o branży w jednym miejscu.