FloVis

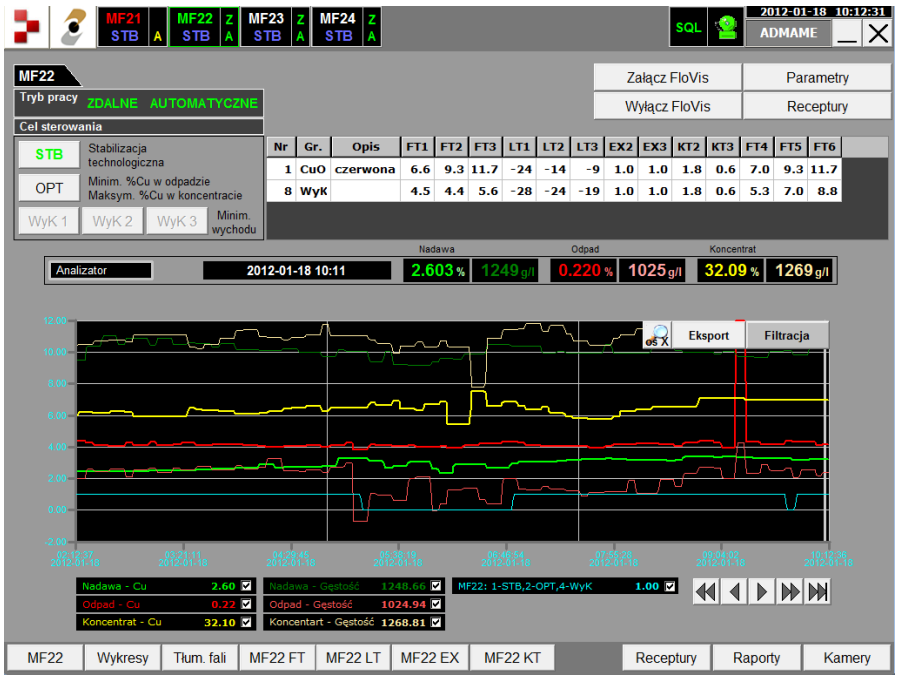
WIZYJNY SYSTEM OPTYMALIZACJI STEROWANIA PROCESAMI FLOTACJI MIEDZI

Proces flotacji miedzi

Ruda wydobywana w kopalni zawiera ok. 2% miedzi. Urobek z kopalni transportuje się do zakładu wzbogacania rud, gdzie poddawany jest procesom kruszenia, mielenia i klasyfikacji, a następnie procesowi wzbogacania.

Wzbogacanie rudy następuje w procesie flotacji, który przebiega w komorach maszyn flotacyjnych.

Do komór maszyn doprowadza się pulpę stanowiącą mieszaninę drobno zmielonej rudy, wody oraz flotacyjnych odczynników chemicznych.



FloVis VS – pomiary analizatora rentgenowskiego Courier

Proces flotacji jest selektywnym procesem rozdziału cząstek, w którym wykorzystuje się ich odmienne własności hydrofobowe. W celu zwiększenia różnicy pomiędzy własnościami hydrofobowymi wartościowych ziaren z metalem oraz hydrofilnymi ziarnami skały płonnej, stanowiącymi odpad flotacji, do maszyn flotacyjnych dozuje się odczynniki – zwilżacze, które obniżają napięcie powierzchniowe wody.

Komory zasila się strumieniem powietrza. Powietrze w postaci pęcherzyków otacza cząstki trudno zwilżalne i wynosi je na powierzchnię pulpy tworząc pianę flotacyjną. Pianę z powierzchni pulpy maszyny flotacyjnej zbiera się, a następnie osusza, uzyskując koncentraty o ok. 30% zawartości miedzi.

Wizyjny system **FloVis VS**

System wizyjny przetwarza obrazy piany flotacyjnej pozyskiwanie przez cyfrowe kamery sieciowe, umieszczone nad powierzchnią piany flotacyjnej. Wynikiem działania algorytmów przetwarzania obrazów są wartości parametrów charakteryzujących pianę flotacyjną. Parametry te określają strukturę, zmienność, prędkość spływania, przeźroczystość piany oraz udział poszczególnych kolorów w skali RGB oraz HSV. Na podstawie wyznaczonych wartości parametrów wizyjnych ocenia się i modyfikuje wielkości sterujące przebiegiem procesu flotacji.

System **FloVis SCADA**

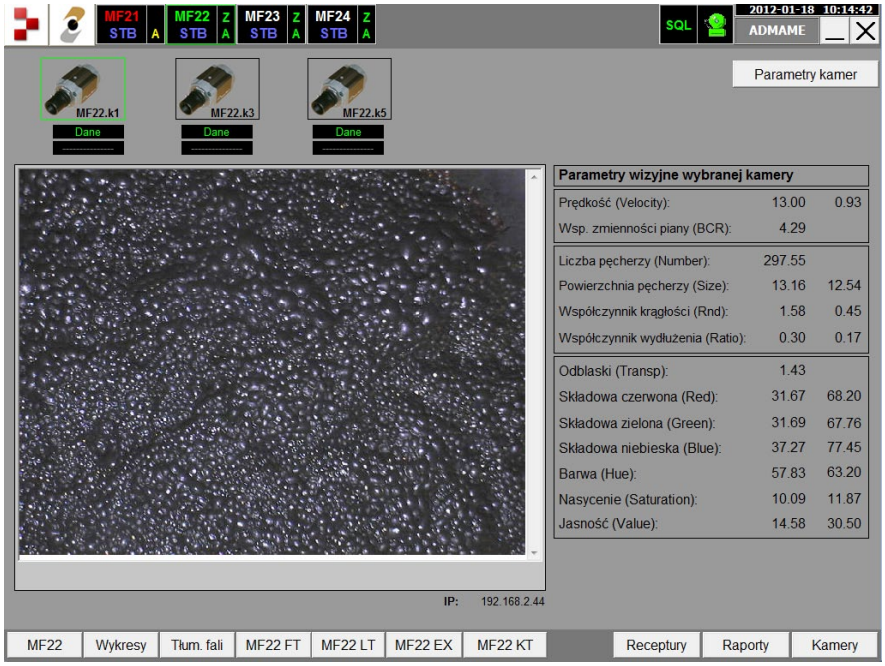
System sterowania nadrzędnego zapewnia optymalizację wielkości sterujących procesu flotacji: poziomu i natężenia przepływu powietrza oraz chemicznych odczynników flotacyjnych w zależności od wybranego celu sterowania i uzależnia je od bieżących właściwości przerabianej rudy .W efekcie system przez kontrolę parametrów wizyjnych piany, zapewnia poprawę jakości koncentratów i wzrost uzysku operacyjnego maszyn flotacyjnych.

System realizuje - zgodnie z ustawieniami operatora - jedną z dwu strategii sterowania nadrzędnego: strategię stabilizacji lub optymalizacji procesu.

W trybie stabilizacji wyłączone są wszystkie pętle optymalizacji. Poprzez optymalizację możliwe jest

minimalizowanie %Cu w odpadzie, bądź maksymalizowanie %Cu w koncentracie w skutek ustawienia optymalnego punktu pracy maszyny, ustalonego w recepturze. System umożliwia korzystanie z wielu zdefiniowanych receptur dla różnych sytuacji technologicznych.

W trybie optymalizacji możliwe jest również załączenie opcji zmniejszania zawrotu wychodu koncentratu dla wybranych sekcji maszyny flotacyjnej.



FloVis VS – podgląd obrazu z kamer i parametrów wizyjnych

FloVis SCADA – panele regulatorów

Cechy systemu **FloVis SCADA**

Sterowanie w sytuacjach awaryjnych

Operator może w każdej chwili zmienić tryb sterowania na lokalny i ustalić nastawy maszyny stosowne do sytuacji technologicznej. Załączenie systemu FloVis koryguje nastawy maszyny w wąskich zakresach zmian wokół zadanego punktu pracy.

Sterowanie uzależnione od zmienności wzbogacanej rudy

Kompensowane zakłócenia związane są głównie ze zmianami właściwości i natężenia dopływu wzbogacanej rudy. Korekty nastaw wyznaczane są na bieżąco między innymi na podstawie zmian parametrów wizyjnych oraz w zależności od prognozowanych zawartości miedzi w nadawie i w odpadach końcowych maszyny bądź wskazań zawartości miedzi analizatora rentgenowskiego, jeśli pomiary takie są dostępne. Zakłócenia wymagające szybkich zmian są kompensowane poprzez bezpośrednią korekcję wielkości sterujących.

FloVis - Wizyjny System Optymalizacji Sterowania Procesami Flotacji | KGHM | AMEplus © Copyright 2014

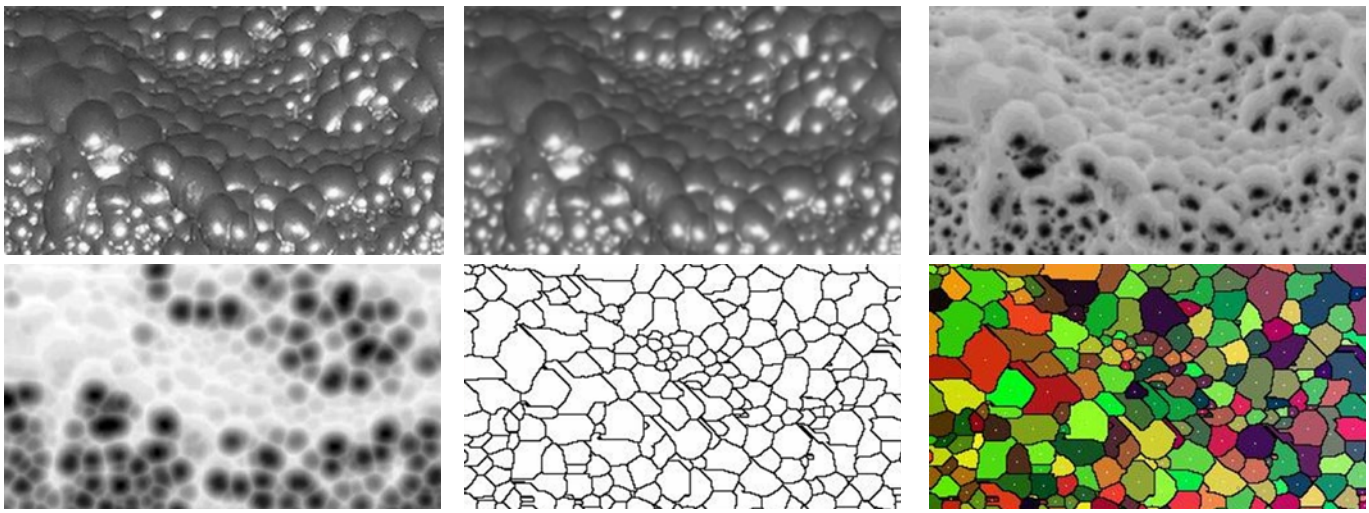
Tłumienie zakłóceń poziomów

Według teorii sterowania układ regulacji poziomów w kaskadowo połączonych komorach maszyny flotacyjnej jest przykładem wpływu jednego sterowania na pozostałe wielkości regulowane. W celu usunięcia wzajemnego wpływu w regulacji poziomów wprowadzono autonomizację obiektu regulacji.

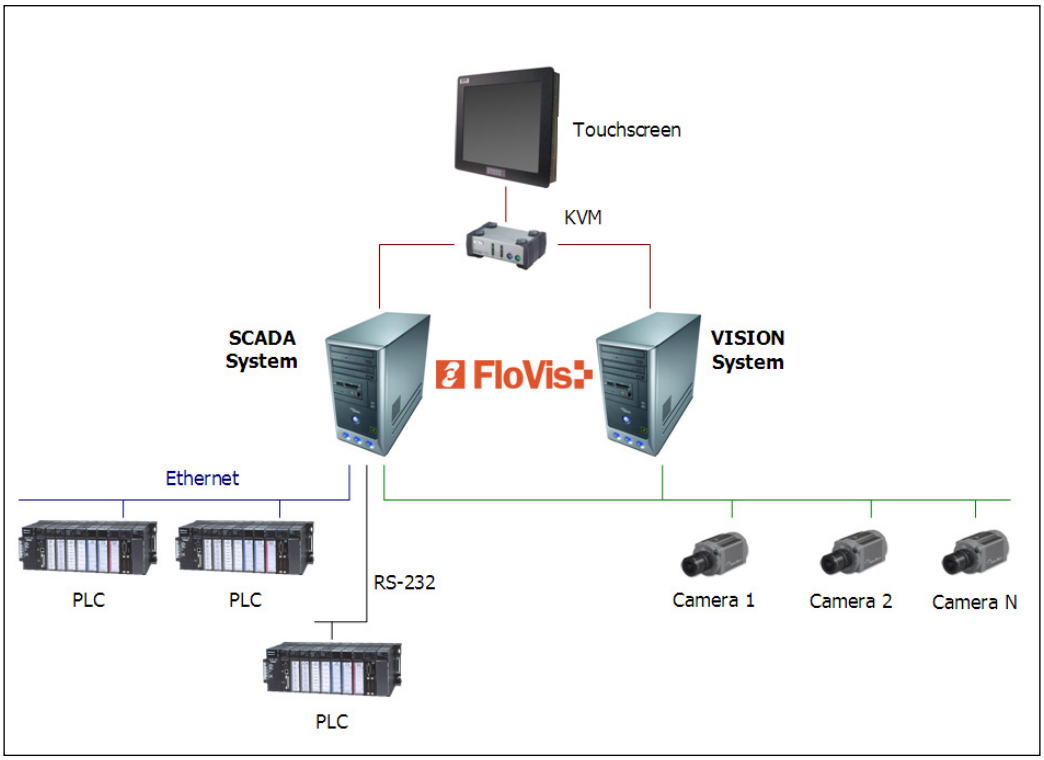
Autonomizacja taka polega na tym, że w układzie regulacji wprowadza się dodatkowe wielowymiarowe sprzężenia zwrotne, które zapewnią odprzęganie poszczególnych układów stabilizacji poziomów w poszczególnych kaskadach. W efekcie usuwa się zmiany oscylacyjne poziomów w sąsiednich komorach przy zmianie wartości zadanej jednego z nich. Tłumione są również zakłócenia związane ze zmianą natężenia przepływu nadawy, by w minimalnym stopniu wpływały na zmiany poziomów w kolejnych kaskadach maszyny.

Zdalny podgląd obrazu piany flotacyjnej umożliwia szybką ocenę pracy maszyny i skraca czas obsługi, co w efekcie zmniejsza straty metalu w odpadzie końcowym.

Etapy filtrowania obrazu piany



Konfiguracja sprzętowa systemu **FloVis HC**



Korzyści z zastosowania systemu **FloVis**

Efektami działania nadrzędnego systemu wizyjnego wraz z funkcją optymalizacji są stabilna praca ciągów technologicznych oraz poprawa wskaźników operacyjnych maszyny:

- Zmniejszenie %Cu w odpadzie końcowym,
- Zwiększenie %Cu w koncentracie,
- Zmniejszenie wielkości strumienia zawrotu (wychodu) koncentratu,
- Wzrost uzysku operacyjnego maszyn flotacyjnych.

Instalacja systemu **FloVis**

Praca systemu FloVis, dzięki możliwościom raportowania i archiwizowania danych dotyczących parametrów pracy maszyn, pozwala na ciągłe dostosowywanie parametrów pracy maszyny flotacyjnej do zmiennej wzbogacalności rudy i ustalenie ich optymalnych wartości, gwarantujących zmniejszenie strat miedzi w odpadach końcowych.

FloVis SCADA – szafa komputerowa przy maszynie flotacyjnej

FloVis VS – Instalacja kamer na komorze maszyny flotacyjnej

KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.
ODDZIAŁ ZAKŁADY WZBOGACANIA RUD

ul. Kopalniana 1, 59-100 Polkowice
tel. +48 (76) 74 74 755
fax +48 (76) 74 74 701
www.kghm.pl

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

ul. M. Skłodowskiej-Curie 48, 59-301 Lubin
tel. +48 (76) 74 78 200
fax +48 (76) 74 78 500
www.kghm.pl

ameplus
systemy sterowania

ul. Starogliwicka 81, 44-121 Gliwice
tel. +48 (32) 239 27 00
fax +48 (32) 239 27 01
www.ameplus.pl