

Monitoring osadników wody pitnej

Problem

Zróżnicowane stężenie cząstek stałych podczas oczyszczania w osadnikach lamelowych stwarza problemy z odwadnianiem osadu. Te problemy nasilają się po zmianie flokulantu.

Rozwiązanie

Automatyczne sterowanie cyklami oczyszczania w osadnikach z zastosowaniem sondy do pomiaru poziomu osadu SONATAX.

Korzyści

Wysokie i stabilne stężenie cząstek stałych przy wlocie do separatorów. Zmniejszone nakłady konserwacyjne i zużycie energii.

Sytuacja wyjściowa

Optymalizacja wydajności procesów w celu sprostania nowym przepisom, dotyczącym jakości wody, jest nieustannym wyzwaniem dla zakładów uzdatniania wody pitnej. W transpozycji Dyrektywy Rady Europejskiej 98/83/WE ograniczono dopuszczalne stężenie poliakrylamidów stosowanych jako flokulanty w procesie sedymentacji.

Zakład w środkowej Hiszpanii o wydajności oczyszczania wynoszącej $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ jest wyposażony w dwa osadniki lamelowe służące do uzdatniania wody po płukaniu oraz wody używanej do płukania wstecznego filtrów, osad transportowany jest bezpośrednio do separatora. W zakładzie znajdowały się dwa separatory pracujące niemal bez przerwy, w których jako flokulanty stosowane były poliakrylamidy.

Oczyszczanie osadnika zostało przeprowadzone z zastosowaniem cykli czasowych korygowanych okresowo przez operatora. Często było to przyczyną uzyskania bardzo zróżnicowanego osadu po oczyszczeniu – zdarzały się okresy, w których duże stężenie cząstek stałych powodowało problemy mechaniczne, przez co wymagane było opróżnienie osadnika, a także okresy, w których odprowadzony osad był wysoce rozcieńczony, co sprawiało, że proces odwadniania był bardzo niewydajny.

Aby rozwiązać ten problem, kierownik zakładu rozważył dwie metody postępowania: zakup trzeciego separatora w celu zastosowania skrobi jako alternatywnego flokulantu lub poszukiwanie możliwości optymalizacji obecnego procesu oczyszczania osadnika.

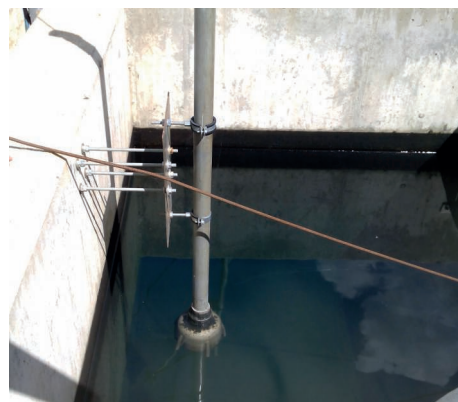


Rozwiązanie

Aby zautomatyzować proces usuwania osadu z osadników, zaproponowano zastosowanie sondy do pomiaru poziomu osadu SONATAX. Sonda ta wykorzystuje impulsy ultradźwiękowe w celu określenia odległości poziomu osadu od lustra wody lub wysokości osadu mierzonej od dna zbiornika. Jako pierwszy należało rozwiązać problem lokalizacji sondy, która do prawidłowej oceny poziomu potrzebuje niczym nie ograniczonej przestrzeni pionowo w dół od sondy. Sondę usytuowano nad lejem osadowym osadnika, w którym znajduje się najwięcej sedymentowanego osadu. Pomimo umieszczenia sondy nad mechanizmem do zbierania osadu pomiary nie są zaburzone, gdy poziom osadu jest większy niż wysokość zgarniaczy. Sonda SONATAX jest również zaprogramowana do rozpoznawania zacięzionych obszarów, co zapobiega zaktóceniom spowodowanym przez przeszkody występujące na konkretnych wysokościach w zbiorniku.

ZASTOSOWANIE: UZDATNIANIE WODY PITNEJ

Uzyskany pomiar został wykorzystany do określenia okresów rozpoczęcia usuwania osadu. Długość tych okresów została zaprogramowana czasowo. System został przetestowany przy zastosowaniu flokulantów opartych zarówno na poliakrylamidach, jak i skrobi. Skrobia wytwarza kłaczków o mniejszej gęstości, co powoduje powstawanie zawirowań w trakcie procesu usuwania osadu, mogących być przyczyną błędów pomiarowych w sondzie SONATAX. Aby temu zapobiec, ustalono, że po rozpoczęciu oczyszczania w oparciu o poziom wskazany przez sondę SONATAX zostanie uruchomione oczyszczanie o zaprogramowanym czasie trwania. Dzięki temu zachowany zostanie okres przerwy, co umożliwi eliminację zawirowań generowanych podczas procesu oczyszczania. Zaprogramowany przebieg obejmował minutę oczyszczania i pięć minut przerwy. Czas oczyszczania wymaga dostosowania dla każdego osadnika w oparciu o warunki procesowe.



Czujnik SONATAX sc umieszczony nad zbiornikiem osadu.

Wniosek

Sonda do pomiaru poziomu osadu SONATAX pozwala na automatyzację cyklu usuwania osadu w osadnikach lamelowych, a tym samym umożliwia osiągnięcie optymalnego stężenia osadu przy wlocie wirówki. Optymalne stężenie w przypadku różnych elektrolitów jest osiągane poprzez dostosowanie poziomu osadu na początku procesu oczyszczania w oparciu o uzyskaną gęstość kłaczków. Skrobia wytwarza mniej kłaczków, dlatego w celu zapobiegania unoszeniu się osadu pod dużym obciążeniem hydraulicznym należy utrzymywać niższy poziom osadu niż w przypadku polielektrolitów. Oba flokulanty znacząco poprawiają stabilność usuniętego osadu, zwiększając stężenie cząstek stałych, jak przedstawiono w poniższej tabeli.

Suchość osadu w oparciu o zastosowany flokulant oraz system wyłukiwania osadu

	% stężenie osadu (polielektrolity)	% stężenie osadu (skrobia)
Oczyszczanie automatyczne	3,35 %	2,62 %
Oczyszczanie zaprogramowane czasowo	2,26 %	0,99 %

Dzięki możliwości kontroli oczyszczania automatycznego proces sedymentacji dostosowuje się do obciążenia hydraulicznego, zapobiegając w ten sposób gromadzeniu się cząstek stałych wokół płyt, co zmniejsza ilość wymaganych czynności konserwacyjnych. Zwiększenie stężenia odprowadzonego osadu pozwala zredukować czas pracy wirówki o 50%. Dzięki temu do zmiany rodzaju flokulantu nie jest konieczne rozszerzenie systemu odwadniającego, a zużycie energii przez obecnie stosowane wirówki znacząco spada.



Czujnik SONATAX sc



Autor: José Carlos Merino
Wsparcie procesowe, Hiszpania