

UKŁAD AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA STACJĄ UZDATNIANIA WÓD DOŁOWYCH

Wśród wielu zastosowań elektronicznych sterowników swobodnie programowalnych (ang. PLC) na uwagę zasługują instalacje w branży ciepłowniczej i wodnej. Duże wymagania dotyczące niezawodności, szybkości i dokładności działania powodują, że stosowanie nowoczesnych, mikrokomputerowych urządzeń do centralnego sterowania całością instalacji, stało się standardem nie tylko w nowo budowanych liniach, lecz także przy modernizacji istniejących.

W artykule opisano przykład nowoczesnej Stacji Uzdatniania Wody, opartej o osmozę odwróconą, zbudowanej w Ciepłowni Rydułtowy sp. z o.o. Inwestor po wyborze dostawcy technologii tj. firmy Prominent Dozotechnika GmbH, oraz biura projektów BBM Design sp. z o.o., zdecydował się powierzyć realizację układu automatycznego sterowania i regulacji firmie **Abis s.c.** z Krakowa. Zdecydowano się zastosować sterowniki PLC serii 90-30 produkcji amerykańskiej firmy **GE Fanuc**, ze względu na wysoką jakość i niezawodność, przy atrakcyjnej cenie, popartą bogatą listę branżowych referencji w kraju i zagranicą.

Celem działania instalacji jest uzdatnianie kopalnianych wód dołowych z pobliskiej kopalni "Rydułtowy" i produkcja wody pitnej. Wody dołowe pompowane są nieregularnie do zbiornika buforowego. Zestaw 4 pomp hydroforowych o stabilizowanym ciśnieniu wylotowym, dostarcza wodę do instalacji. Aby zwiększyć elastyczność i sprawność, linia jest podzielona na dwa równoległe identyczne układy uzdatniania. Po dodaniu flokulanta, woda przepływa przez reaktor, a następnie jest filtrowana przez układ 5 filtrów piaskowo-węglowych i po zadozowaniu antyskalanta i kwasu wprowadzana jest poprzez filtry workowe na pompy wysokiego ciśnienia. Służą one do uzyskania ciśnienia niezbędnego do pracy osmozy odwróconej. Na wylocie z osmozy uzyskuje się strumień permeatu o przewodności nie przekraczającej 40uS/cm, oraz koncentrat. Część permeatu napełnia zbiornik pomocniczy, służący do płukania instalacji, część jest wykorzystywana do uzupełniania instalacji ciepłowniczej, jako woda zdemineralizowana, reszta po zmieszaniu z wodą uzdatnioną sprzed osmozy i odfiltrowaniu na filtrach żwirowych, napełnia zbiornik wody pitnej.

Całość opisanej instalacji, dzięki zastosowaniu rozbudowanego układu pomiarowo-kontrolnego, pracuje w układzie automatyki nie wymagając praktycznie interwencji obsługi.

Typowy komputerowy układ automatyki, możliwy do zastosowania w dowolnej instalacji, składa się z następujących części:

- aparatury pomiarowej, wyposażonej w przetworniki wielkości mierzonej na sygnał elektryczny lub cyfrowy
- urządzeń wykonawczych sterowanych elektrycznie
- sterownika swobodnie programowalnego PLC o budowie modułowej, zestawianego wg. ilości i typów sygnałów wejściowych i wyjściowych. Najmniejsze sterowniki PLC obsługują kilka sygnałów, największe kilka tysięcy.
- panela operatorskiego, zastępującego pulpitu z przyciskami i lampkami. Panele wyposażone są w niewielkie ekrany ciekłokrystaliczne, często dotykowe i klawiaturę. W niewielkich instalacjach zastępują, a w większych uzupełniają stację komputerową.
- stacji wizualizacyjnej, opartej o komputer PC, oferującej ogromne możliwości gromadzenia i prezentacji danych o przebiegu procesu

W opisywanej instalacji zastosowano sterownik serii GE Fanuc 90-30, wyposażony w procesor CPU350 i 19 modułów wejść/wyjść obiektowych, oraz panel operatorski Datapanel 240. Całkowita liczba obsługiwanych sygnałów wynosiła ok. 180. Układ został także włączony do istniejącej w dyspozytorni ciepłowniczej stacji operatorskiej, w postaci kilku nowych okien synoptycznych.

Funkcje realizowane przez układ automatyki można podzielić na następujące grupy:

monitoring przebiegu procesu i alarmowanie, regulacja automatyczna, sterowanie procesami okresowymi, raportowanie.

Monitoring obejmuje kontrolę takich parametrów procesowych jak, poziomy w zbiornikach, przepływy wewnątrz instalacji, ciśnienia, temperatury, przewodności, pH. Dla każdego parametru ustawione są poziomy alarmowe. Przekroczenie części z nich powoduje uruchomienie sygnalizacji optyczno-akustycznej, celem przywołania operatora, pozostałe bezpośrednio powodują odstawienie linii.

Regulacja i sterowanie obejmuje stabilizację przepływu zasilającego osmozy, za pomocą zaworów regulacyjnych, sterowanie dozowaniem flokulanta i antyskalanta w funkcji aktualnego przepływu, stabilizację pH poprzez dozowanie kwasu, stabilizację przewodności wyjściowej wody pitnej przez regulowane mieszanie z wodą uzdatnioną.

Załączanie jednej lub obu linii zależy od poziomu w zbiorniku wody pitnej, oraz od czasu pracy poszczególnych jednostek. Sterowanie rozruchem i odstawieniem osmozy obejmuje przeprowadzenie samoczynnej procedury płukania membran. Wodomierze zainstalowane przy każdym filtrze kontrolują pracę filtrów i wyzwalają procedurę płukania odwrotnego. Ze względu na zastosowanie ręcznych zaworów z czujnikami położenia, przełączenia przeprowadza obsługa, jednak zabudowany wyświetlacz podaje kolejne kroki wskazując zawory i odmierzając czas. Wewnętrzna blokada uniemożliwia pracę instalacji bez regularnego płukania filtrów.

Dodatkową funkcją oferowaną przez system jest bilansowanie przepływów przez poszczególne elementy instalacji, oszacowywanie zużycia chemikaliów, obliczanie czasu pracy pomp i membran, itd.

Znacznie bardziej rozbudowane możliwości przeglądu i diagnostyki instalacji dałoby zastosowanie stacji operatorskiej z zainstalowanym pakietem oprogramowania przemysłowego FactorySuite2000. W jego skład wchodzi między innymi:

- InTouch 7.1 - oprogramowanie do graficznej wizualizacji przebiegu procesu, umożliwia poszerzenie funkcji prezentacji, alarmowania, trendowania, zapisywania przebiegów historycznych
- Industrial SQL - przemysłowa baza danych, gromadząca wszelkie informacje z czujników pomiarowych, oraz dzięki dużemu wyborowi narzędzi dostępu do bazy danych, oferująca ogromne możliwości zaawansowanego raportowania, bilansowania, dowolnych analiz produkcyjnych, włączając w to analizy statystyczne, czy eksport do arkuszy kalkulacyjnych.

Podsumowując zlecenie firmie ABIS s.c. z Krakowa stworzenia komputerowego układu sterowania umożliwiło inwestorowi:

- poprawę jakości i stabilności produktu wyjściowego
- zmniejszenie ilości przestojów i skrócenie czasu usuwania awarii
- zmniejszenie kosztów produkcji
- możliwość długoterminowej analizy pracy instalacji, pod kątem parametrów gwarantowanych czy prawidłowości obsługi.

Łukasz Stec

ABIS s.c.

ul. Smoleńsk 29

31-112 Kraków

tel./fax 012-429 55 08

www.abis.krakow.pl