

## **Kompleksowa automatyzacja cukrowni Cumra w Turcji – od aparatury obiektowej po specjalizowany system wspomagający zarządzanie zakładem**

Jedyna cukrownia budowana od podstaw korzysta w znacznym stopniu z rozwoju procesów automatyzacji produkcji. Produkcja poddana optymalizacji i koordynacji sterowana jest przy zastosowaniu technologii integrującej wszelkie sygnały – od prostych sygnałów binarnych, do analiz pH oraz przetwornic częstotliwości – poprzez standardowe magistrale komunikacyjne w celu uzyskania przepływu informacji w sposób maksymalnie ułatwiający kierowanie całością procesu przez operatorów w centralnej dyspozytorni.

Dodatkowo, dzięki zastosowaniu zaawansowanego, dostosowanego dla cukrownictwa Systemu Zarządzania Informacjami (SZI) cały proces zyskuje przejrzystość. Niniejsze opracowanie opisuje potrzeby oraz korzyści wynikające z zastosowania nowoczesnego systemu sterowania produkcją oraz technologii kontroli.



*Nowa cukrownia w Cumra w Turcji to zakład zbudowany od podstaw w pełnym znaczeniu tego słowa. Powstał 60 km na południe od Konya na Wyżynie Anatolijskiej.*

Wszystkie produkty, jak również rozwiązania stosowane w niniejszym projekcie, stosowane są już z powodzeniem od szeregu lat w licznych cukrowniach na całym świecie. Unikalna cecha tego rozwiązania polega na całkowitej integracji wszystkich jego elementów w jednym kompletnym systemie.

Wszystkie aspekty nowoczesnej technologii sterowania produkcją zostały docenione od samego początku projektu. Cel był jasny: integracja dwóch zazwyczaj sprzecznych ze sobą aspektów :

- Z jednej strony, zakład powinien stosować najnowsze rozwiązania w zakresie technik sterowania. Powinien wyznaczać drogę do przyszłości nowoczesnego przetwórstwa cukru. Jednym słowem, powinien on odpowiadać najnowszym technologiom.
- Druga strona medalu polega na efektywnej kosztowo realizacji projektu. Nie wszystko co wygląda atrakcyjnie dla technologów, uzyska finansową aprobatę Klienta.

Nie we wszystkich wypadkach udaje się pogodzić obie te sprzeczności. Jednak w projekcie Cumra była możliwa ich harmonizacja.

Jeszcze zanim rozpoczęto projektowanie klient dokonał oceny obecnego stanu technologicznego. Zorganizowano wizyty w cukrowniach europejskich, przygotowało grunt pod pierwsze kluczowe decyzje o realizacji nowego projektu.

We wczesnym etapie projektu podjęto jedną zasadniczą decyzję. Zdecydowano się na użycie architektury komunikacji w standardzie Profibus, co było podstawą do doboru podstawowych urządzeń systemu sterowania produkcją.

Wszystkie standardowe pomiary poziomu, ciśnienia, temperatury i przepływu, zostały dokonane przy użyciu czujników i przetworników firmy Siemens. Wszelkie pomiary analityczne zostały wykonane analizatorami z rodziny SIPAN.

Zaletą wszystkich powyższych urządzeń jest bezpośrednie połączenie z lokalną magistralą protokołem szyny Profibus PA, bez konieczności dodatkowych podłączeń zasilania.

Niektóre nadajniki takie jak nadajnik gęstości, bazujące na technologii mikrofalowej, nie posiadające połączenia Profibus PA, zostały podłączone poprzez standardowe moduły 4-20mA I/O.

Ważną zaletą używania architektury Profibus PA polega na tym, że przy użyciu tego systemu, wymagane zasilanie przetworników zapewniane poprzez zintegrowany kabel magistralowy. Co jeszcze ważniejsze, wszelkie dane o kalibracji i inne dotyczące przetworników, są dostępne poprzez tenże system magistralowy, i z łatwością wykorzystywane w centralnym systemie sterowania. Po zainstalowaniu i podłączeniu urządzenia do magistrali, możliwe się staje uzyskanie dostępu do urządzenia z centralnego systemu sterowania w celu wykonania wszelkich prac kalibracyjnych.

Prace inżynierskie zostały ograniczone do:

- wykonania typowych schematów przyłączy dla każdego rodzaju przetwornika
- nadzoru nad pracami na miejscu.
- wypełnienia centralnej bazy danych o znacznikach, zawierającej wszystkie dane o funkcjach kalibracji.
- przypisania numeru magistrali i węzła dla każdego urządzenia.
- załadowania danych o znacznikach do urządzenia, w celu jego aktywacji.

W ten sposób możliwe było zarządzanie całością aparatury pomiarowej obiektowej w nowym zakładzie, przez tylko jednego technologa. Dla porównania, w zakładach takich jak Könnern lub Klein Wanzleben, tę samą pracę wykonywał zespół 6-8 technologów ze strony klienta i dostawcy.

Przy obecnie istniejącej centralnej bazie danych o wszystkich elementach systemu, możliwe stało się sterowanie produkcją z jednej, centralnej sterowni. Umożliwia ono także ponowną kalibrację wszystkich parametrów w wypadku, gdy jedno z urządzeń trzeba w całości wymienić.

Konieczność zapewnienia dodatkowego okablowania została całkowicie wyeliminowana dzięki zapewnieniu zasilania poprzez kabel magistralowy, co oznacza nie tylko oszczędność kabla, lecz także jeszcze większą oszczędność kosztów dzięki zmniejszeniu zakresu prac technicznych związanych z okablowaniem.

Do jednego segmentu magistrali można połączyć do 32 urządzeń. Segment jest następnie podłączany do modułu sprzęgającego, zamontowanego w zainstalowanej na obiekcie szafce. Oznacza to, że normalnie niezbędne szafki przyłączykowo-rozdzielcze i konieczne dlań

pomieszczenia nie są w ogóle wymagane, dzięki czemu zyskuje się dodatkowe znaczne oszczędności w zakresie prac budowlano-montażowych.

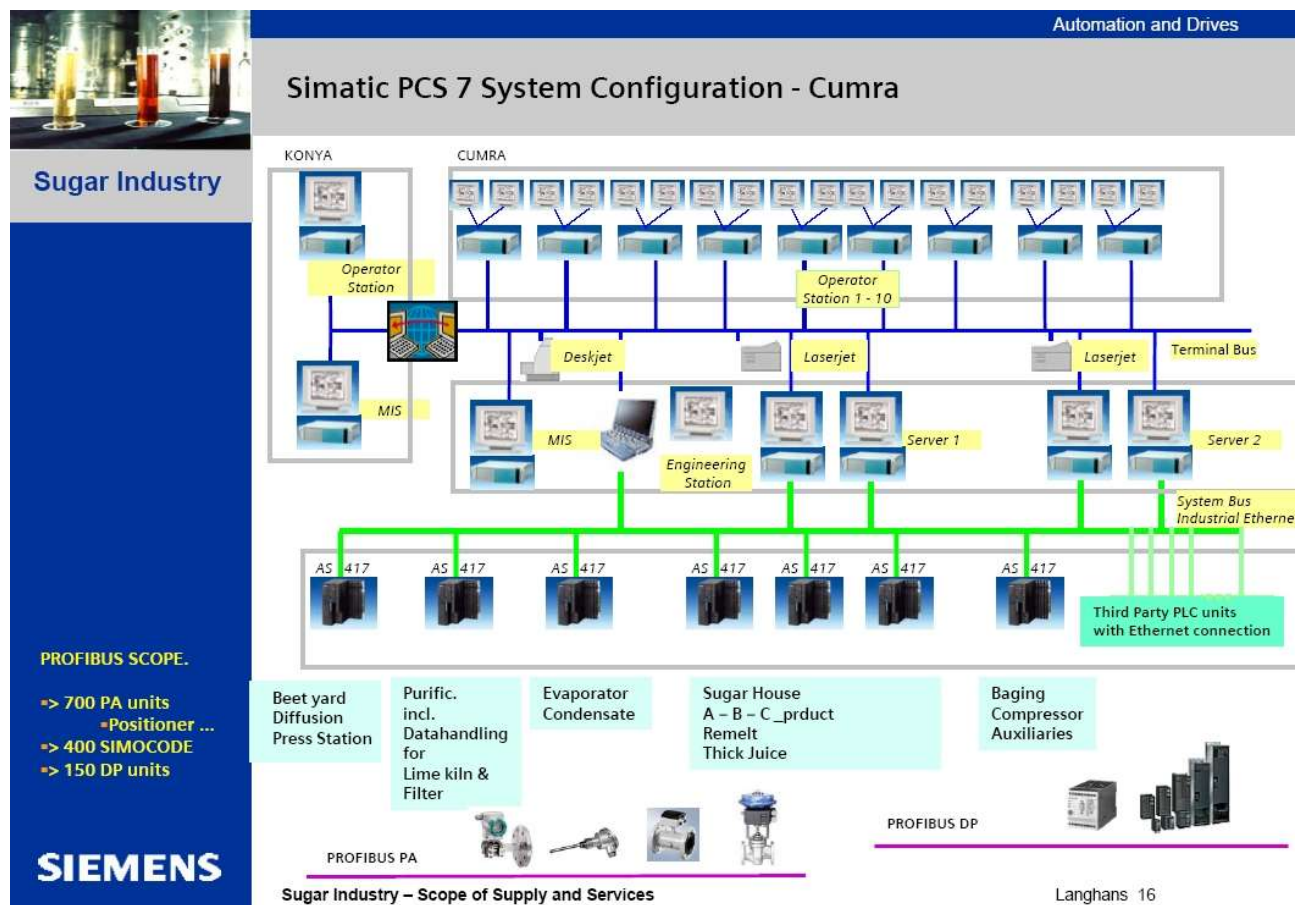
Wszelkie moduły połączeń magistralowych lub inne wymagane urządzenia, takie jak małe zasilacze, lub niektóre standardowe moduły I/O dla sygnałów, których nie można połączyć poprzez Profibus, są montowane w zainstalowanych lokalnie szafkach obiektowych.

W technologii Profibusa w cukrowni pracują również pozycjonery elektropneumatyczne SIPART oraz przetwornice częstotliwości.

Kluczowa zaleta ponownie polega na znacznej redukcji ilości wymaganego okablowania, jak również zmniejszeniu ryzyka usterek montażowych. Zmniejszony został ponadto do minimum czas pomiędzy montażem a uruchomieniem całości cukrowni.

Np. w chwili zainstalowania pozycjonerów na obiekcie i podłączenia ich do magistrali Profibus, pozycjonery były gotowe do natychmiastowego funkcjonowania z uwagi na przeprowadzone uprzednio testy pętli.

W cukrowni sterowanych jest ponad 600 silników rozstawionych po całym zakładzie. Klient postanowił wykorzystać standardowy pakiet Simocode, dostępny w kilku różnych odmianach. Stosując jednostki MCC, połączenie Profibus ponownie umożliwiło optymalizację całości procesu uruchamiania zakładu, zapewniając teraz centralne sterowanie wszystkimi parametrami silników z systemu Simatic PCS7.



*Ogólny schemat sterowania cukrownią w Cumra, włącznie z połączeniem z głównym zakładem w Konya.*

Sterowanie produkcją w tym nowym zakładzie zostało wykonane przy użyciu zintegrowanego systemu Simatic PCS 7. W całym zakładzie wykorzystuje się siedem zcentralizowanych jednostek CPU typu AS 417, począwszy od składu buraków, a na pakowaniu skończywszy.

Ważnym elementem projektu struktury automatyki było żądanie klienta, aby pozostało 20% rezerwy w systemie w celu umożliwienia w przyszłości dalszej rozbudowy lub zmian w procedurach.

Dzięki bardzo wysokiej niezawodności jednostek CPU AS 417, zrezygnowano z systemu opartego na redundancji.

Łączność podczas procesu pomiędzy jednostkami AS, jak również z głównymi stanowiskami Operatora (OS), oparta jest na systemie Profinet Industrial Ethernet, pracujących z prędkością do 100Mbaud.

W centralnej sterowni zainstalowano 10 osobnych stanowisk operatorskich. Wszystkie korzystają z danych gromadzonych przez 2 niezależne od siebie serwery. Jednostki te zbierają wszystkie dane produkcyjne od podłączonych jednostek centralnych AS CPU, zachowują je i przekazują jak to jest wymagane, do stanowisk OS. Jednostki te opracowują dane historyczne, jak również wszelkie informacje, alarmy i inne dane, informacje związane z produkcją.

Wszystkie stanowiska operatorskie są połączone poprzez sieć Ethernet. Jedno połączenie modemowe do głównego zakładu w Konya, przedłuża magistralę do tegoż zakładu, umożliwiając umiejscowienie tam kompletnego stanowiska operatorskiego OS .

W ramach projektu wykonany został także przeznaczony specjalnie dla cukrownictwa System Zarządzania Informacjami (SZI).

System ten nie tylko zbiera właściwe dane produkcyjne, lecz także dane laboratoryjne a także szereg wartości wprowadzonych ręcznie.

Wszystkie te dane są oceniane, przeliczane, potwierdzane oraz wykorzystywane jako podstawa do optymalizacji produkcji. System działa na zasadzie on-line, dostarczając dane produkcyjne o kluczowym znaczeniu dla podejmowania szybkich i trafnych decyzji, niezbędnych do kierowania nowoczesną cukrownią przy zachowaniu maksymalnego stopnia efektywności.

Jedynie SZI umożliwia ocenę i określenie aktualnego stanu zakładu, jego stanu w przeszłości a także w pewnym stopniu jego stan w dalszym ciągu bieżącej kampanii. W ten sposób umożliwia podejmowanie działań, jeszcze zanim niewielkie zakłócenia spowodują poważne problemy.

Oczywiście nawet najdoskonalszy system nie zastąpi w pełni odpowiedzialnego kierowania zakładem. Pozostaje potrzeba fachowych decyzji, które mogą być podejmowane przez profesjonalnie przeszkolonych operatorów, oraz zarząd fabryki dokładnie kontrolujący w każdej chwili sytuację w zakładzie.

Cumra Seker Fabrikasi to najnowocześniejszy i najbardziej zaawansowany zakład produkcji cukru na świecie, wzniesiony w ciągu zaledwie 18 miesięcy w ramach zaplanowanego budżetu.

Projekt oraz jego wykonanie potwierdzają niezbicie, że przyjęta strategia realizacji sprawdziła się. Zakład został uruchomiony i osiągnął 100% wydajności w ciągu zaledwie 3 tygodni. Pierwotnie założony cel został zrealizowany dzięki wspólnym wysiłkom Klienta oraz Dostawcy. Zrealizowany obiekt jest przykładem harmonizacji i spełnienia wysokich wymagań technicznych i ekonomicznych automatyzacji zrealizowanej przez firmę Siemens.