

Automatyzacja receptur – przepis na sukces

Presja rynku wymusza nieustanną konieczność obniżania kosztów produkcji przy równocześnie rosnących wymaganiach dotyczących jakości produktów. Praktycznie jedyną drogą pozwalającą osiągnąć równocześnie te dwa – sprzeczne – cele jest automatyzacja produkcji.

Znaczna część produkcji w przemyśle spożywczym to procesy wsadowe realizowane według receptur produkcyjnych. Tego typu produkcja wymaga zastosowania odpowiedniego systemu automatyki pozwalającego na realizację sterowania recepturowego. System sterowania – podobnie jak każdy inny element nowoczesnej linii technologicznej – powinien zostać optymalnie dopasowany do specyficznych potrzeb użytkownika. Tylko wtedy możliwe jest osiągnięcie maksymalnych wyników w relacji „koszt–efekt”.

Receptury: od złożonych...

Wyobraźmy sobie dużą fabrykę w branży spożywczej produkującą kilkadziesiąt produktów, każdy według odrębnej receptury, często przy różnych konfiguracjach linii produkcyjnych. Dodajmy do tego częste zmiany w recepturach – rynek wymusza nieustanny rozwój i wprowadzanie nowych produktów – oraz niezwykle wysokie wymagania dotyczące jakości: rozbudowane próby laboratoryjne i konieczność pełnego śledzenia produkcji na każdym jej etapie. Automatyzacja procesu produkcyjnego takiej fabryki wymaga zastosowania systemu sterowania o bogatej funkcjonalności z rozbudowanym, elastycznym modułem recepturowania.

Przykładem takiego systemu o rozbudowanej funkcjonalności, przeznaczonego do automatyzacji dużych procesów produkcyjnych, jest system klasy DCS (ang. *Distributed Control System*) SIMATIC PCS7 firmy Siemens. System ten – poza standardowymi elementami systemów sterowania – wyposażony jest w szereg komponentów rozszerzających jego funkcjonalność i pozwalających optymalnie dobrać konfigurację do realizowanego zadania. Wśród tych modułów szczególnie interesujący dla zastosowań w przemyśle spożywczym jest Simatic Batch, który jest rozbudowanym pakietem narzędzi pozwalających na automatyzację procesów wsadowych realizowanych na podstawie receptur produkcyjnych. Simatic Batch umożliwia tworzenie rozbudowanych, hierarchicznych receptur zgodnych z normą ISA S88, tworzenie bibliotek receptur i formuł, zarządzanie wersjami receptur, wsparcie walidacji zgodnie z 21 CFR Part 11 przez moduł Audit Trail i wiele innych zaawansowanych funkcji.

Wróćmy jeszcze do wymagań postawionych we wstępie – nadzór nad próbami laboratoryjnymi czy śledzenie produkcji to nie są funkcje dla systemu sterowania. Tu konieczne jest wykonanie następnego kroku, którym jest wdrożenie systemu zarządzania produkcją klasy MES (ang. *Manufacturing Execution System*). Systemy MES wspierają szeroko rozumiany nadzór nad procesem produkcyjnym oraz jego optymalizację. Na system zarządzania produkcją składa się szereg modułów programowych pozwalających na realizację nadzoru nad procesem produkcyjnym w czasie rzeczywistym, archiwizację danych, raportowanie, zarządzanie badaniami laboratoryjnymi, zarządzanie specyfikacją produktu, obliczanie i raportowanie współczynników wydajności (OEE) itd. Przykładem systemu MES o bardzo rozbudowanej funkcjonalności jest SIMATIC IT firmy Siemens, którego dodatkowymi zaletami są: pełna integracja z systemem PCS7 oraz zgodność z normą ISA S95.

Tandem PCS7 – SIMATIC IT to doskonale, sprawdzone w praktyce, rozwiązanie dla dużego wydziału produkcyjnego i użytkownika o wysokich wymaganiach dotyczących funkcjonalności systemu. Przykładem zakończonego sukcesem wdrożenia tych systemów przez firmę ASKOM jest automatyzacja całego wydziału produkcji obiadków i deserów dla dzieci w jednej z polskich fabryk. Sterowanie produkcją realizowane jest przez system PCS7, recepturowanie w systemie Simatic BATCH, natomiast SIMATIC IT wykorzystywany jest do zarządzania próbami laboratoryjnymi, kontroli i rozliczania surowców wykorzystywanych do produkcji oraz archiwizacji danych i raportowania. W trakcie wdrożenia znajduje się II faza systemu MES – pełna automatyzacja śledzenia procesu produkcyjnego (ang. *Tracking & Tracing*).

... do prostych

Dla odmiany wyobraźmy sobie linię technologiczną – oczywiście w branży spożywczej – dosyć dużą i skomplikowaną, ale produkującą jeden produkt w kilkudziesięciu odmianach, na podstawie kilkudziesięciu receptur. Układ linii technologicznej nie ulega zmianom przy różnych recepturach, a same receptury nie podle-

gają częstym modyfikacjom. Użytkownik wymaga archiwizacji danych o wszystkich wyprodukowanych porcjach oraz wykonanych procesach mycia, opracowania na podstawie zgromadzonych danych raportów z produkcji i mycia oraz udostępniania wybranych danych dotyczących procesu produkcyjnego w sieci zakładowej.

Nie ulega wątpliwości, że również to zadanie może być zrealizowane z wykorzystaniem rozbudowanych systemów DCS takich jak PCS7 z Simatic BATCH. Może się jednak okazać, że wymaganą funkcjonalność można osiągnąć znacznie mniejszym kosztem, przy użyciu prostszych – ale w zupełności dla tego zastosowania wystarczających – narzędzi takich jak sterowniki programowalne oraz stacje komputerowe z systemem SCADA (ang. *Supervisory Control and Data Acquisition*) zintegrowanym z bazą danych.

Jednym z systemów SCADA doskonale nadających się do tego typu zastosowań jest, mający za sobą 15 lat rozwoju i sprawdzony w ponad 3000 aplikacjach, **asix** – autorski produkt firmy ASKOM. **asix** jest oprogramowaniem do projektowania i realizacji przemysłowych systemów IT zapewniającym dużą funkcjonalność, jakiej oczekuje się od systemów HMI / SCADA / MES. Poza standardową wizualizacją i sterowaniem, realizuje efektywną archiwizację danych, raportowanie i sporządzanie graficznych trendów, zarządzanie alarmami, recepturowanie, wizualizację w internecie, wielożyczość, monitorowanie i śledzenie produkcji. Realizację systemu recepturowania oraz archiwizację danych z produkcji i mycia szczególnie ułatwia moduł AsBase umożliwiający tworzenie i obsługę aplikacji opartych na bazach danych SQL w sposób w pełni interaktywny, wyłącznie poprzez parametryzację w oknach dialogowych. Użycie AsBase nie wiąże się ze żmudnym i wymagającym gruntownej wiedzy informatycznej programowaniem baz danych.

Przykładem udanego wdrożenia systemu recepturowania odpowiadającego wymienionym wymaganiom, zrealizowanego z wykorzystaniem sterowników programowalnych oraz systemu asix jest automatyzacja linii produkcji ketchupu w jednej z polskich fabryk. System sterowania został oparty na sterowniku Simatic S7-400 oraz dwóch stacjach operatorskich z systemem asix. Trzecia stacja komputerowa, na której pracuje oprogramowanie AsPortal pakietu asix, pełni rolę WEB serwera udostępniającego w sieci zakładowej dane o procesie produkcyjnym. Dostęp do tych danych wymaga jedynie przeglądarki internetowej.

Jak się to robi w Askomie?

Niezależnie od wielkości, system sterowania wymaga profesjonalnego podejścia do jego projektowania. Proces projektowania rozpoczyna się od określenia i zapisania wymagań stawianych systemowi przez użytkownika (URS – ang. *User Requirements Specification*). Następny krok to stworzenie opisu funkcjonalnego systemu (FDS – ang. *Functional Design Specification*), który podlega zatwierdzeniu przez przyszłego użytkownika. Dopiero po wykonaniu tych kroków rozpoczyna się „właściwe” projektowanie systemu sterowania: analiza możliwych rozwiązań i wybór optymalnej konfiguracji systemu, tworzenie bazy wejść/wyjść, projektu elektrycznego i AKP, oprogramowania aplikacyjnego sterowników oraz komputerowych stacji operatorskich.

Projektowanie kończy się pierwszą weryfikacją systemu – testami odbiorowymi w siedzibie wykonawcy (FAT – ang. *Factory Acceptance Tests*). To dla użytkownika pierwsza okazja by zweryfikować funkcjonowanie systemu jako całości, a równocześnie okazja do wprowadzenia ostatnich zmian przed instalacją systemu na linii produkcyjnej. Kolejna faza to montaż systemu na obiekcie i próby pomontażowe. Po nich przychodzi czas na próby funkcjonalne, a następnie technologiczne i ostateczną weryfikację funkcjonowania systemu w testach odbiorowych (SAT – ang. *Site Acceptance Tests*).

To długa droga, ale jedyna gwarantująca powodzenie, co potwierdzają liczne zakończone sukcesem projekty zrealizowane przez firmę Askom – zarówno w przemyśle spożywczym, jak i w innych branżach.

mgr inż. Jerzy Szreter

ASKOM

ASKOM Sp. z o.o.

ul. Józefa Sowińskiego 13, 44-100 Gliwice

Tel. +48 32 3018100, fax +48 32 3018101, www.askom.com.pl