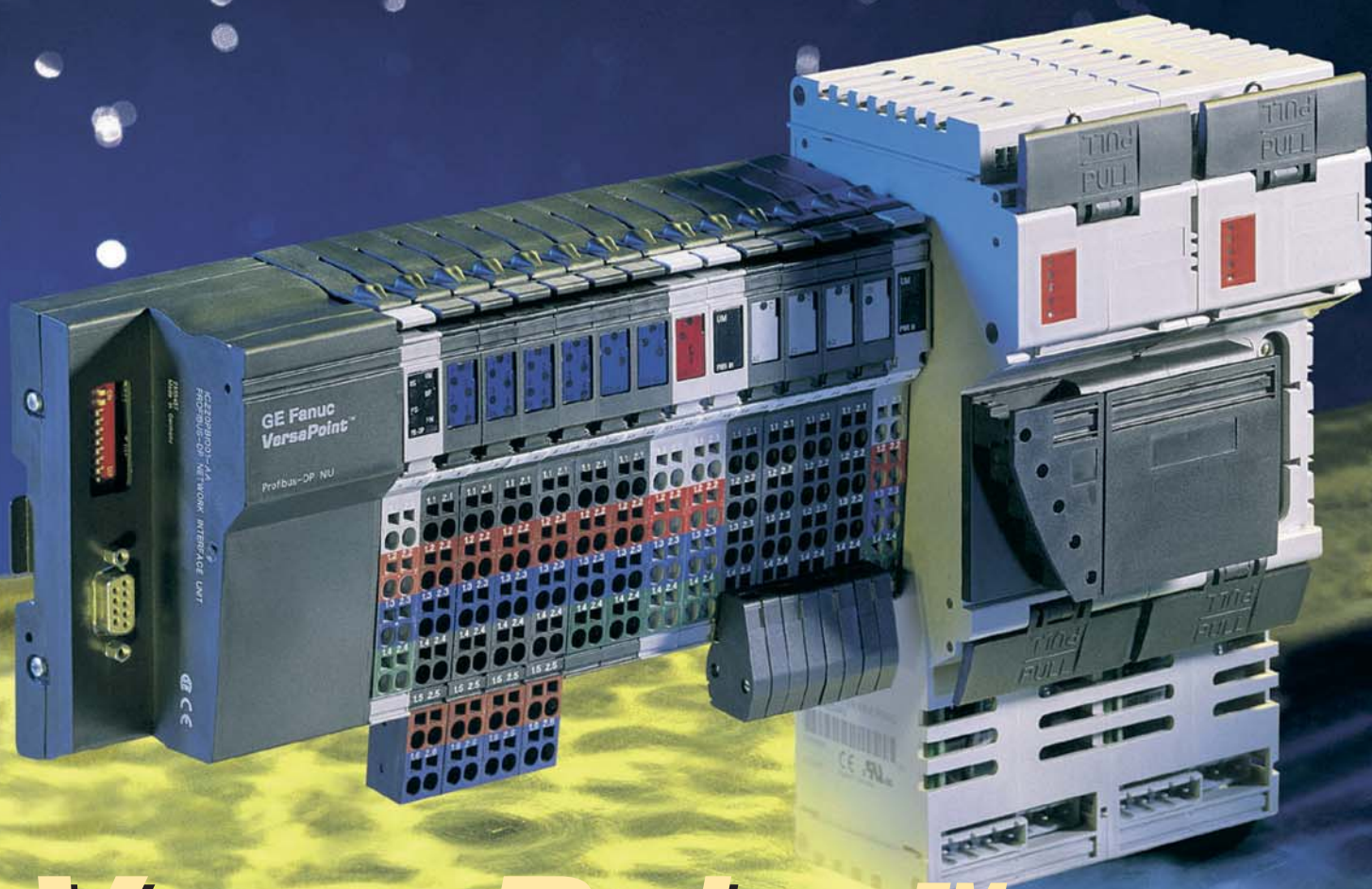


Nowy, ekonomiczny układ wejść/wyjść GE Fanuc



VersaPoint™

SATEL: Nowe radiomodemy dużego zasięgu bez przydziału częstotliwości

RAPORT SPECJALNY:
Nowości GE FANUC
str. I-VIII

**FANUC**

Inwestycje w wiedzę zwracają się najszybciej



**DO KOŃCA WRZEŚNIA 10% RABAT
NA SZKOLENIA GE FANUC**

CIMPLICITY MACHINE EDITION - NOWE SZKOLENIA GE FANUC

Autoryzowane Centrum Szkoleniowe GE Fanuc zaprasza na szkolenia z zakresu obsługi i programowania sterowników PLC serii **90-30** i **VersaMax**. W tym roku nasza oferta wzbogacona została o nowy kurs najnowszego, zintegrowanego oprogramowania narzędziowego dla produktów GE Fanuc - **CIMPLICITY Machine Edition**.

W ofercie mamy również kursy programowania w VersaPro (oprogramowanie narzędziowe działające pod WINDOWS) i Logicmaster 90 (oprogramowanie narzędziowe działające pod DOS).

Szkolenia w zakresie programowania w Logicmaster 90, VersaPro i CIMPLICITY ME umożliwiają poznanie pełnego zakresu funkcji, nabywanie umiejętności programowania za pomocą języka drabinkowego (LD), a także bloków funkcyjnych i listy instrukcji (IL).

Dla klientów, którzy chcą zapoznać się z konfiguracją, poznać możliwości komunikacyjne sterowników oraz modułów specjalnych, dzięki czemu

będą w stanie samodzielnie i szybko rozpoznać awarię układu sterowania oraz w pełni kontrolować działanie sterowników, proponujemy "Kurs techniczny sterowników serii 90-30, VersaMax Nano i VersaMax Micro", oraz "Kurs zaawansowany sterowników serii 90-30 i VersaMax". Mamy 10-letnie doświadczenie w dydaktyce. Szkolenia prowadzone są przez wysoko wykwalifikowanych specjalistów, a wszyscy uczestnicy otrzymują materiały w języku polskim.

Wszelkich dodatkowych informacji udziela w firmie Astor Renata Ród (tel. **012 428-63-73**, fax 012 428-63-01), e-mail: rr@astor.com.pl. Więcej informacji na temat kursów oraz nowego oprogramowania CIMPLICITY Machine Edition znajdują Państwo także na naszej stronie internetowej www.astor.com.pl.

Miło jest nam poinformować o specjalnej promocji. **Klienci, którzy zgłoszą udział w szkoleniu do 30 września, otrzymają 10 % rabat.**



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR W POLSCE

GDAŃSK: tel. (058) 552 25 42 ♦ KATOWICE: tel. (032) 201 95 16 ♦ KRAKÓW: tel. (012) 428 63 20

POZNAŃ: tel. (061) 650 29 87 ♦ WARSZAWA: tel. (022) 865 41 41 ♦

Białystok: PROMAR (085) 7433169 ♦ Stargard Szczeciński: INFEL (091) 5776995 ♦ Wrocław: SOFTECHNIK (071) 3397262
<http://www.astor.com.pl>



WIĘCEJ NIŻ TECHNOLOGIA

Szanowni Państwo!

Wszyscy z niecierpliwością wyczekujemy ożywienia gospodarczego. Informacje z prasy codziennej wskazują na powolną poprawę koniunktury. W ciągu ostatnich miesięcy eksport osiągnął rekordową wartość, inflacja spada, Rada Polityki Pieniężnej obniża stopy procentowe, a rząd przygotowuje kolejne projekty mające na celu wzmocnienie zarysowujących się tendencji. Jednak o sile gospodarki decydują przede wszystkim przedsiębiorstwa wypracowujące zysk codzienną, ciężką pracą. Aby wysiłek ten był maksymalnie efektywny, często konieczna jest modernizacja zakładu. Wydaje się, że okres ożywienia to dobry moment, aby pomyśleć o inwestycjach w tym zakresie.

W Biuletynie Automatyki zawsze staramy się informować Państwa o produktach i rozwiązaniach, które mogą być szczególnie przydatne w dobie zmagania o dobrą pozycję przedsiębiorstwa na rynku. W bieżącym numerze, prócz kontynuacji opisu oprogramowania CIMPLICITY, znajdują więc Państwo także raport Działu Systemów Sterowania na temat nowości GE Fanuc, w którym na szczególną uwagę zasługuje artykuł na temat VersaPoint – taniego układu wejść/wyjść rozproszonych dla prostych systemów sterowania, gdzie wymagana jest elastyczność w rozbudowie. Wśród opisów instalacji automatyki w Polsce zamieściliśmy przykłady wdrożeń w branży wodociągowej, budowlanej, elektrycznej oraz w placówkach naukowych. Niecodzienny charakter ma instalacja dla systemu chłodziarek w Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Warszawie. Jak w innych przypadkach, także i w tym artykule znajduje się analiza kosztów, pragnę jednak zwrócić uwagę, iż w tej właśnie placówce najważniejsze jest skuteczne zabezpieczenie dowodów dla potrzeb wymiaru sprawiedliwości, a sprawy finansowe schodzą na dalszy plan.

Rozważania na temat hierarchicznej budowy nowoczesnych systemów sterowania i wizualizacji, prezentacja kolejnej pracy dyplomowej nagrodzonej w konkursie firmy ASTOR oraz informacje o zmianie w prawie telekomunikacyjnym dopełniają obrazu całości 33. numeru Biuletynu Automatyki. Mam nadzieję, że po okresie letniego wypoczynku jego lektura będzie dla Państwa ciekawa i inspirująca.

Grzegorz Dygoń
Redaktor Wydania

Spis treści:

NOWOŚCI GE FANUC:

CIMPLICITY Plant Edition (cz. II) str. 4

INSTALACJE AUTOMATYKI W POLSCE:

Procesowa baza danych IndustrialSQL – narzędzie do raportowania wydajności linii technologicznych . . . str. 6

Sterowanie, wizualizacja i alarmowanie systemu chłodziarek w Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Warszawie str. 8

System wizualizacji przepompowni ścieków . . . str. 9

Monitoring i sterowanie obiektów wodociągowych i przepompowni ścieków PWiK Kalisz str. 11

Wizualizacja produkcji kabli w Elektrim Kable . . . str. 12

Układ monitorowania stacji transformatorowych . str. 16

Automatyzacja i wizualizacja produkcji gipsu . . . str. 17

Systemy automatyzacji montażu oraz transportu wewnętrznego str. 10

Praca dyplomowa "Automatyzacja i wizualizacja parku zbiorników na terenie Rafinerii Trzebinia" str. 13

TO WARTO WIEDZIEĆ:

Hierarchiczna budowa współczesnych przemysłowych systemów sterowania i wizualizacji str. 5

Laboratorium Informatyki Przemysłowej str. 14

Satel gotowy na zmiany w polskim prawie . . . str. 18

Ludzie Astora ⁽³³⁾ str. 19

RAPORT SPECJALNY:

Nowości GE FANUC str. I–VIII

BIULETYN AUTOMATYKI



AUTOMATYKA, STEROWANIE I ORGANIZACJA PRODUKCJI

Nr 3/2002 (33)
Jesień 2002

BIULETYN AUTOMATYKI ASTOR 3/2002 (33)

Redaktor naczelny: Justyna Ryś

Redaktor wydania: Grzegorz Dygoń

Redaktor techniczny: Wojciech Kmiecik

Dział reklamy: Renata Ród, tel. (012) 4286373

Wydawca: ASTOR Sp. z o.o.

Adres redakcji: ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków

tel. (012) 4286370, fax (012) 4296301

e-mail: biuletyn@astor.com.pl, http://www.astor.com.pl

Druk: Drukarnia Know-how, Kraków, tel. (012) 6369607

Nakład: 7500 egz.

Numer zamknięto: 31.08.2002 r.



ASTOR Sp. z o.o.

Autoryzowany dystrybutor GE Fanuc, Wonderware, Satel i Xycom

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków, tel. (012) 428 63 00, fax (012) 428 63 01

http://www.astor.com.pl

serwis GE Fanuc: gefanuc@astor.com.pl

serwis Satel: satel@astor.com.pl

Oddział Gdańsk: ul. Polanki 12, 80-308 Gdańsk

tel. (058) 552 25 42, e-mail: gdansk@astor.com.pl

Oddział Katowice: ul. Rolna 43, 40-555 Katowice

tel. (032) 201 95 16, e-mail: katowice@astor.com.pl

Oddział Poznań: ul. Romana Maya 1, 61-372 Poznań

tel. (061) 650 29 87, e-mail: poznan@astor.com.pl

Oddział Warszawa: ul. Wólczyńska 206, 01-919 Warszawa

tel. (022) 865 41 41, e-mail: warszawa@astor.com.pl

serwis Wonderware: wonderware@astor.com.pl

serwis Xycom: xycom@astor.com.pl

Regionalni Dystrybutorzy ASTOR:

- **Białystok:** Promar PHUP, ul. Wołyńska 36, 15-206 Białystok, tel. (085) 743 31 69, tel./fax (085) 743 31 51
- **Stargard Szczeciński:** Infel s.c., ul. I Brygady 35 73-110 Stargard Szcz., tel. (091) 577 69 95, fax (091) 577 60 95
- **Wrocław:** Softechnik Sp. z o.o., ul. Tenisowa 20, 53-013 Wrocław, tel. (071) 339 72 62, fax (071) 339 72 58

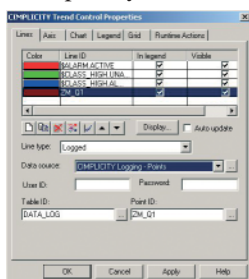


CIMPLICITY Plant Edition (cz.II)

Niniejszy artykuł jest kontynuacją rozpoczętą w poprzednim numerze Biuletynu Automatyki prezentacji pakietu wizualizacyjnego CIMPLICITY PE. W części pierwszej przedstawiono następujące zagadnienia: architektura klient-serwer, integracja z CIMPLICITY ME oraz współpraca ze sterownikami GE Fanuc. Obecnie omówione zostaną cechy pakietu CIMPLICITY PE jako systemu SCADA.

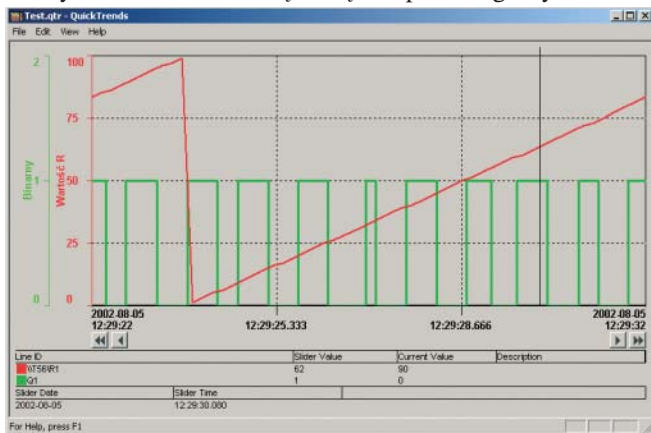
Standardowe elementy systemów SCADA

Profesjonalny system wizualizacji nie może obejść się bez pewnych elementów standardowych, takich jak obiekty do obsługi alarmów, trendy oraz biblioteki elementów gotowych. W tym zakresie pakiet CIMPLICITY PE ma ponadprzeciętne możliwości - dostępne elementy pozwalają na bardzo szczegółową konfigurację niemalże wszystkich właściwości (w tym kolorów, wyświetlania poszczególnych przycisków, dźwięków związanych z poszczególnymi alarmami, itp.). Element do obsługi trendów charakteryzuje się m.in. możliwością wyświetlania zarówno wykresów bieżących, jak i historycznych na tym samym obiekcie, pozwala też na umieszczenie dowolnej liczby wyświetlanych wykresów, z których każdy może mieć osobną skalę dla poszczególnych osi.



Konfiguracja trendu.

związanych z poszczególnymi alarmami, itp.). Element do obsługi trendów charakteryzuje się m.in. możliwością wyświetlania zarówno wykresów bieżących, jak i historycznych na tym samym obiekcie, pozwala też na umieszczenie dowolnej liczby wyświetlanych wykresów, z których każdy może mieć osobną skalę dla poszczególnych osi.

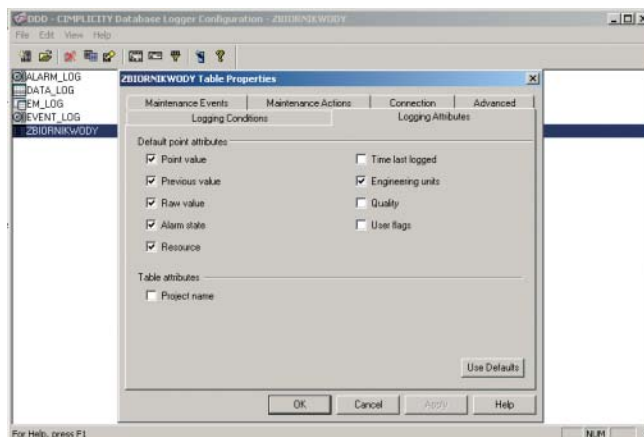


QuickTrend.

Niezwykle użytecznym elementem jest okno QuickTrend, umożliwiające wyświetlenie trendu (dynamicznie podczas pracy aplikacji) dla dowolnego wskazanego punktu zdefiniowanego w projekcie. Biblioteka gotowych elementów zawiera ok. 3000 różnego rodzaju złożonych obiektów, które można wykorzystać przy tworzeniu wizualizacji.

Systemy z rezerwacją

Pakiet CIMPLICITY oferuje gotowe rozwiązania także dla systemów wymagających zabezpieczenia na najwyższym poziomie. Możliwe jest zastosowanie serwerów rezerwowych, uaktualniających swoje bazy danych w sposób ciągły



Konfiguracja bazy.

i gotowych do natychmiastowego przejścia funkcji głównego serwera w przypadku jego awarii. Z chwilą wznowienia pracy uszkodzonego komputera, zapasowy serwer umożliwia automatyczne uaktualnienie danych na serwerze podstawowym oraz oddanie mu kontroli po zakończeniu całego procesu. Również stacje View, które prezentują dane pobierane z serwera, są w celu zapewnienia ciągłości pracy na czas awarii automatycznie przełączane na serwer rezerwowy. **Rezerwacja w PE** może być zapewniona nie tylko na poziomie serwerów, ale również połączeń i sterowników. Co ważne, uaktualnianie danych w serwerach rezerwowych nie odbywa się kosztem wzrostu obciążenia połączenia pomiędzy sterownikiem a serwerem, gdyż w czasie bezawaryjnej pracy dane o stanie sterownika dla serwera rezerwowego pobierane są z serwera podstawowego, a nie poprzez zdublowanie zapytań kierowanych do sterownika.

Logowanie danych

Logowanie danych w CIMPLICITY może odbywać się na dwa sposoby. Pierwszy z nich jest całkowicie automatyczny - użytkownik jedynie zaznacza (checkbox), że informacje o danym punkcie muszą być gromadzone. Sposób drugi wymaga określenia, gdzie informacje o punkcie powinny być zapisywane, poprzez wskazanie tablicy docelowej. W pierwszym przypadku dane gromadzone są w tablicy "DATA_LOG". Jeżeli zachodzi taka potrzeba, informacje mogą być wpisywane do wielu tabel równocześnie. Logowanie danych odbywa się poprzez interfejs ODBC, jednakże istnieje możliwość logowania danych do serwerów baz danych Microsoft SQL Server, Oracle, a dla mniej zaawansowanych aplikacji również do bazy Microsoft Access. Wraz z licencją na CIMPLICITY Server użytkownik otrzymuje MSDE (Microsoft DataBase Engine). Gdy konieczne jest zbieranie danych na jednym, specjalnie przeznaczonym do tego celu komputerze, istnieje możliwość zainstalowania CIMPLICITY SQL, który jest dedykowanym narzędziem do obsługi baz danych.

Michał Januszek (ASTOR Kraków)

To warto wiedzieć

Hierarchiczna budowa współczesnych przemysłowych systemów sterowania i wizualizacji

Poprzez lata istnienia różne zakłady przemysłowe wypracowały swoje sposoby gromadzenia, opracowywania i przekazywania informacji. Rosnąca konkurencja, konieczność obniżania kosztów produkcji i coraz dalej posunięta automatyzacja procesu produkcyjnego wymagają podejmowania newralgicznych decyzji praktycznie z minuty na minutę.

Warunkiem efektywnego zarządzania przedsiębiorstwem jest posiadanie aktualnych i wiarygodnych danych opisujących proces produkcyjny, stan urządzeń oraz wydajność poszczególnych rejonów produkcyjnych.

Informatyczna struktura systemów przemysłowych

Jednym z popularnych sposobów prezentacji modeli środowiska automatyki jest hierarchiczna, czterowarstwowa struktura, w której każda warstwa reprezentuje inny poziom zarządzania przedsiębiorstwem oraz kierowania i nadzorowania produkcją.

Poziom I: Sterowanie produkcją w czasie rzeczywistym

Stanowi pomost pomiędzy człowiekiem a maszynami i urządzeniami technologicznymi; wykonuje procedury bezpośredniego sterowania poszczególnymi urządzeniami ciągu technologicznego. W ramach tego poziomu są również realizowane systemy monitoringu zużycia nośników energii oraz emisji zanieczyszczeń. Automatyzacja procesu produkcji na tym poziomie pozwala na podniesienie jakości wytwarzanego wyrobu poprzez ścisłe zachowanie parametrów procesu i racjonalizację zużycia energii.

Poziom II: Wizualizacja i nadzór nad procesem produkcji

Poziom II wiąże się ściśle z poziomem I, a ich funkcje często się przeplatają. Do poziomu II zaliczamy systemy optymalizacji pracy urządzeń technologicznych. Ich stosowanie pozwala na dalszą poprawę jakości wytworzonego wyrobu oraz zmniejszenie zużycia energii i surowców poprzez optymalizację prowadzenia procesu produkcyjnego. Dzięki kontroli pracy całego ciągu technologicznego systemy poziomu II dają możliwość generowania raportów z danymi na temat stanów urządzeń i parametrów sterowania procesem. Przede wszystkim jednak dostarczają one interfejsu pomiędzy urządzeniem a człowiekiem (MMI - *Man Machine Interface*).

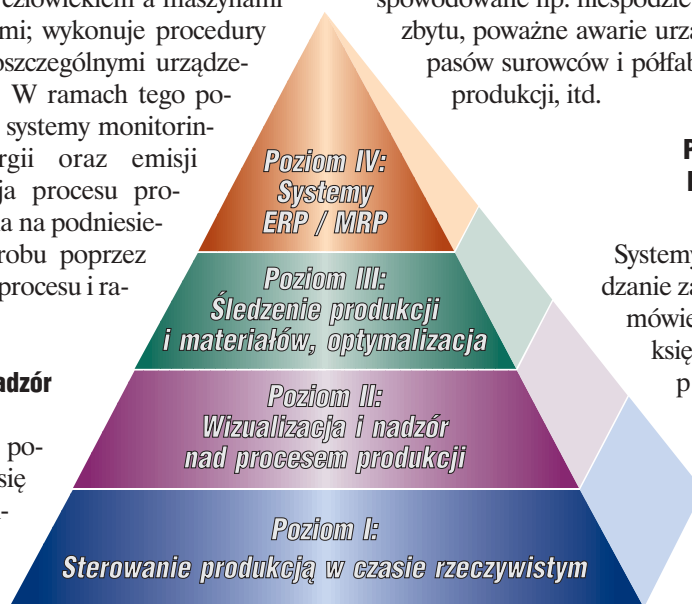
Poziom III: Śledzenie produkcji i materiałów, optymalizacja procesu

Poziom ten jest odpowiedzialny za wymianę danych pomiędzy systemami poziomów I i II, a systemami klasy ERP

(*Enterprise Resources Planning*). Często po wprowadzeniu przejmują on funkcje związane ze śledzeniem i dokumentacją procesu z poziomów I i II. Jednak do jego głównych zadań należy:

- modelowanie procesu produkcji;
- monitorowanie przepływu materiałów i środków produkcji w przedsiębiorstwie;
- wizualizacja i nadzorowanie produkcji;
- odczyt i archiwizowanie danych dotyczących procesu;
- zarządzanie jakością;
- tworzenie dokumentacji produkcji;
- dynamiczne kierowanie ruchem zakładu;
- generowanie raportów;
- wprowadzanie i egzekwowanie właściwych praktyk produkcyjnych.

Dzięki bezpośredniemu powiązaniu z systemami niższych poziomów proces ten przebiega dynamicznie, a stworzone plany produkcyjne mogą być modyfikowane na bieżąco w zależności od zaistniałych okoliczności. Pozwala to na reagowanie na takie zjawiska, jak nagle zmiany zamówień spowodowane np. niespodziewanym załamaniem się rynku zbytu, poważne awarie urządzeń, braki lub niedobór zapasów surowców i półfabrykatów, zmiany priorytetów produkcji, itd.



Poziom IV: Systemy ERP lub MRP (*Manufacturing Resources Planning*)

Systemy te zapewniają zwykle zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa, zamówieniami, zakupami, finansami, księgowością, kosztorysowaniem, prognozowaniem i planowaniem jego działalności. Udostępniają bardzo często narzędzia do optymalizacji procesu produkcji pod kątem kosztów lub zapewnienia jakości. Obejmują tzw. systemy biurowe przedsiębiorstwa, które

nie są bezpośrednio związane z produkcją, ale stanowią zaplecze logistyczne dla funkcjonowania wydziałów produkcyjnych.

Należy pamiętać, że granice pomiędzy poszczególnymi warstwami są czysto umowne i zależnie od implementacji systemu dana funkcjonalność może być realizowana na różnych poziomach. W mojej dotychczasowej pracy zawodowej korzystałem głównie z oprogramowania firmy **Wonderware**, która, bazując na wieloletnich doświadczeniach, stworzyła pakiet oprogramowania dla przemysłu **FactorySuite**, działający na komputerach klasy IBM PC z systemem operacyjnym Windows NT lub Windows 2000. Pakiet ten dostarcza narzędzi gwarantujących stworzenie systemu informatycznego dla

poziomu drugiego i trzeciego. Wypracowując, niemal przy okazji, dane dla systemów wyższego poziomu, pakiet **FactorySuite** składa się z kilku sztandarowych aplikacji, które wzajemnie się uzupełniają i gwarantują, że stworzony przy ich pomocy system spełni wygórowane oczekiwania klientów.

W następnych numerach Biuletynu Automatyki kolejno zostaną przybliżone możliwości następujących produktów:

- dla poziomu II, czyli aplikacje SCADA: Wonderware oferuje między innymi InTouch i IndustrialSQL Server;
- dla poziomu III, czyli aplikacje MES: firma Wonderware stworzyła narzędzia InTrack/InBatch do zarządzania procesem produkcji.

Andrzej Miozga (Saint-Gobain ISOVER Polska Sp. z o.o.)
<http://ea-miozga.republika.pl>

Instalacje automatyki w Polsce

Procesowa baza danych IndustrialSQL - narzędzie do raportowania wydajności linii technologicznych

Na początku 2002 roku w firmie Metsä Tissue S.A. został wdrożony system raportowania czasu i wydajności pracy linii technologicznych. Metsä Tissue S.A. to dawne Warszawskie Zakłady Papiernicze, w których produkowane są między innymi papier toaletowy i ręczniki papierowe. Aby sprawnie i ekonomicznie wdrożyć system, zastosowano procesową bazę danych IndustrialSQL firmy Wonderware (w skrócie InSQL).

Narzędzie to pozwala na rejestrację parametrów produkcyjnych z całego zakładu, a następnie przetwarzanie zebranych w systemie informacji na potrzeby kierownictwa zakładu. Koncepcję rozwiązania problemu badania efektywności produkcji opracowano przy udziale pracowników warszawskiego oddziału firmy ASTOR, będącej autoryzowanym dystrybutorem produktów firmy Wonderware.

Przed podjęciem decyzji o wdrożeniu omawianego systemu w oparciu o procesową bazę danych InSQL,

przedstawiciele firmy Metsä Tissue zapoznali się z możliwościami tego narzędzia na przykładzie pilotażowego projektu wdrożonego w zakładzie.

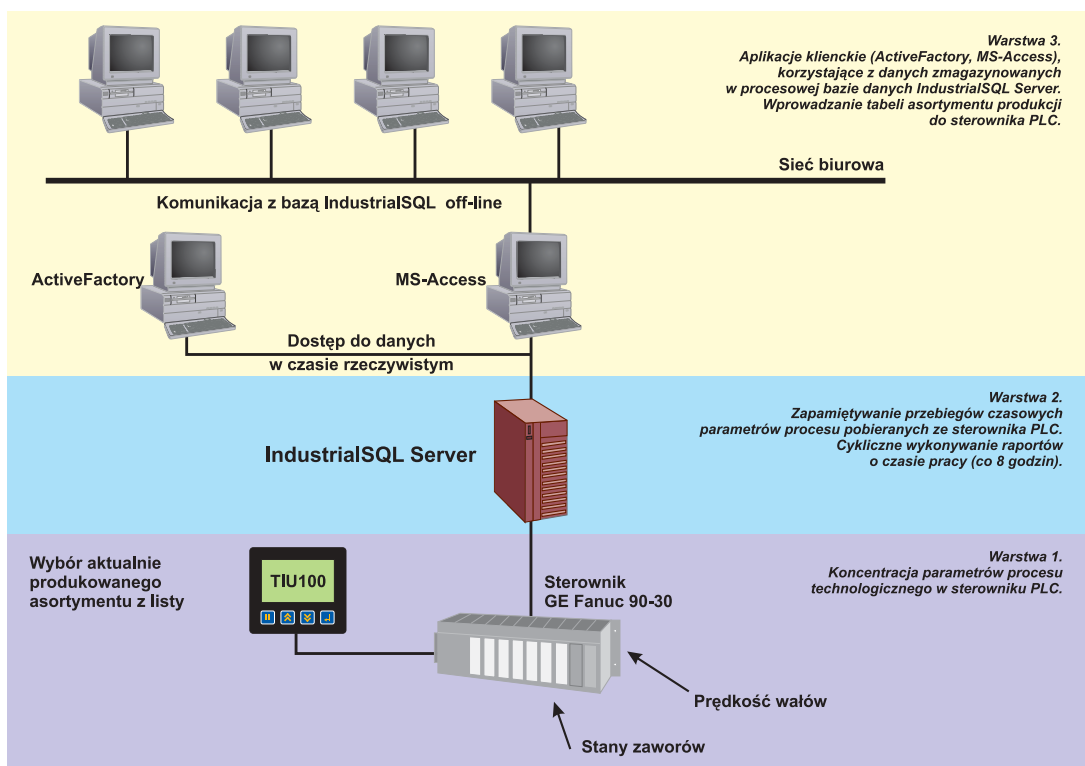
Rolą pracowników warszawskiego oddziału firmy ASTOR w opisywanym projekcie było wsparcie w działaniach grupy informatyków i automatyków w trakcie realizacji wdrożenia oraz pomoc w kreowaniu wizji rozwoju systemów automatyki i informatyki w zakładzie.

Wyróżniono dwa aspekty efektywności produkcji w Metsä Tissue:

- efektywność "prędkościową" – stosunek średniej prędkości produkcji do maksymalnej możliwej prędkości produkcji w zadanym okresie;
- efektywność "czasową" – stosunek czasu pracy linii produkcyjnej do łącznego czasu trwania wybranego okresu.

Zastosowanie procesowej bazy danych InSQL pozwala na elastyczne badanie obu wymienionych aspektów efektywności przy rejestracji jedynie kilku parametrów

z produkcji (m. in. prędkość linii, załączenie pompy, rodzaj aktualnie produkowanego papieru). Elastyczne badanie efektywności produkcji oznacza tu możliwość dowolnego wyboru przez użytkownika zarówno okresu badania, jak i kształtu wykonywanego raportu. Stosowane dotychczas w przemyśle narzędzia i metody nie dawały tej elastyczności, bądź nie były zdolne do automatycznego rejestrowania danych, przez co dane te nie zawsze odzwierciedlały rzeczywistość.



Schemat systemu.

Projekt pilotażowy

Specyfiką zakładu jest produkowanie szerokiego asortymentu produktów w małych seriach. Wymaga to częstego przezbrajania maszyn, a stosowanie barwienia na kilka kolorów wymaga zachowania odpowiedniej kolejności produkcji, ze względu na bezproblemowe przechodzenie z koloru na kolor. Produkcja odbywa się na sześciu liniach i maszynie papierniczej.

Projekt pilotażowy polegał na wprowadzeniu do procesowej bazy danych InSQL jedynie dwóch wielkości:

- prędkości maszyny papierniczej;
- stanu pracy pompy.

Rejestracja tylko tych dwóch parametrów pozwoliła na wykonanie następujących raportów efektywności produkcji na maszynie papierniczej:

- efektywność "prędkościową", określającą średnią prędkość produkcji w zadanym okresie, bada się licząc wartość średnią prędkości w przedziale czasowym, w którym jednocześnie występował warunek załączenia pompy i prędkość maszyny papierniczej była większa niż 50 m/min;
- efektywność "czasową", określającą w procentach czas pracy linii produkcyjnej w stosunku do łącznego czasu trwania zmiany produkcyjnej, bada się dzieląc przez długość zmiany (8 godzin) łączny czas w godzinach, w którym jednocześnie występował warunek załączenia pompy i prędkość linii była większa niż 50 m/min.

Projekt właściwy

Po wdrożeniu projektu pilotażowego odbyła się prezentacja dla osób podejmujących decyzje inwestycyjne w zakładzie. W tym przypadku osobą decydującą w największej mierze był kierownik produkcji. Oceniał on pozytywnie możliwości badania i raportowania efektywności produkcji we wszystkich aspektach. System pozwala bowiem na bardzo proste i elastyczne wprowadzenie odpowiedzi bezpośrednio do komórek arkusza kalkulacyjnego MS Excel lub edytora tekstów MS Word oraz dysponuje bardzo przyjaznym polskojęzycznym interfejsem użytkownika.

Po uzgodnieniu ostatecznych wymagań odnośnie systemu, a także budżetu niezbędnego do realizacji projektu przystąpiono do wdrożenia. Przebiegło ono w sposób analogiczny do wdrożenia pilotażowego. Grupa zakładowych automatyków wprowadziła wszystkie kable sygnałowe z rozproszonego obiektu do sterowni maszyny papierniczej, gdzie został umieszczony sterownik zbierający sygnały z obiektu oraz serwer bazy danych. Dane z produkcji zostały udostępnione poprzez intranet – wewnętrzną, komputerową sieć zakładową.

Monitoringiem została objęta maszyna papiernicza (na niej produkowane są bele papieru będące surowcem do dalszej produkcji) oraz linie produkcyjne. Na każdej linii jest mierzony jeden parametr – prędkość pracy. Dodatkowo przy maszynie papierniczej odczytywane są informacje o pracy pompy oraz informacje o rodzaju aktualnie produkowanego papieru. Dla każdego rodzaju papieru jest określona maksymalna prędkość, przy której maszyna nie zrywa papieru. Parametr ten jest wykorzysty-

wany przy wyliczaniu wydajności. Do zbierania sygnałów użyto sterownika **GE Fanuc** serii **90-30** z jednostką centralną CPU323, modułami wejść analogowych i dodatkowym modułem komunikacyjnym RTU900. Do wprowadzania informacji, jaki rodzaj papieru jest aktualnie produkowany, służy panel operatorski **TIU100**. Pracownik obsługujący maszynę wybiera z przewijanej listy odpowiedni produkt. Aby zapewnić łatwy dostęp do listy asortymentu i umożliwić jej modyfikację, lista została zapisana nie w panelu tylko w sterowniku PLC. Dodatkowo w bazie danych MS Access został napisany skrypt, który za pośrednictwem drivera komunikacyjnego wpisuje odpowiednią tabelę do sterownika PLC. Mierzone wartości są gromadzone w procesowej bazie danych InSQL.

Prace nad wdrożeniem odbywały się etapowo:

1. montaż sterownika i doprowadzenie sygnałów;
2. programowanie sterownika PLC, panelu operatorskiego i napisanie interfejsu w bazie danych MS Access do wprowadzania tabel asortymentu;
3. konfiguracja procesowej bazy danych InSQL, definicja zmiennych;
4. instalacja oprogramowania ActiveFactory oraz krótkie szkolenie z korzystania z tego narzędzia.

Następnie pracownicy działu informatyki Metsä Tissue S.A. mieli stworzyć w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel szablon do generowania raportów o wydajności pracy. Problemem okazało się wykonywanie zapytań, które miały za zadanie pobierać informacje o pracy maszyn za ostatni miesiąc z rozdzielczością 1 s, sprawdzić warunki oraz zliczyć ilość próbek spełniających warunek. Przetwarzana ilość informacji była zbyt duża i arkusz kalkulacyjny MS Excel zwracał błąd "Przekroczenie czasu oczekiwania na wynik". Problem rozwiązano definiując w procesowej bazie danych InSQL zdarzenia cykliczne, uruchamiane co 8 godzin. W wyniku zaistnienia zdarzenia wykonywane są zapytania w języku SQL, które liczą i wstawiają do przygotowanych tabel wszystkie niezbędne do przygotowania comiesięcznego raportu parametry cząstkowe. Parametry zostały określone przez osobę nadzorującą proces raportowania ze strony firmy Metsä Tissue S.A.

Zostały także zdefiniowane dwie tabele wartości cząstkowych, osobno dla maszyny papierniczej i linii technologicznych.

Tabela dla maszyny papierniczej zawiera następujące pola: DateTime (data określająca za jaki czas została obliczona dana wartość cząstkowa), ID (symbol produktu lub pompa), Vmax (rzeczywista, bezwzględna prędkość maksymalna produkcji danego ID), %Vmax (względna prędkość maksymalna produkcji danego ID), Vavg (rzeczywista, bezwzględna prędkość średnia produkcji danego ID), %Vavg (względna prędkość średnia produkcji danego ID), TP (czas produkcji danego ID).

Wszystkie wartości są liczone przy założonym kryterium, że prędkość produkcji jest większa niż 50 m/min, a pompa jest wyłączona.

Z kolei tabela dla linii produkcyjnych zawiera: DateTime (data określająca za jaki czas została obliczona dana wartość cząstkowa), Linia (nazwa linii produkcyjnej), Vmax (rzeczywista, bezwzględna prędkość maksy-

malna produkcji), Vavg (rzeczywista, bezwzględna prędkość średnia produkcji), TP (czas produkcji).

Założono, że z produkcją mamy do czynienia, jeżeli prędkość linii produkcyjnej jest większa niż 10 m/min.

Tabele wartości cząstkowych są poddawane dalszemu opracowywaniu w bazie danych MS Access.

W chwili powstania niniejszego artykułu można było stwierdzić, że realizacja projektu pozwoliła osiągnąć postawiony cel. Obecnie co osiem godzin dla każdej linii produkcyjnej w zakładzie automatycznie tworzone są raporty:

- o średnich prędkościach poszczególnych linii w ciągu ostatnich ośmiu godzin;
- o całkowitym czasie pracy poszczególnych linii w ciągu ostatnich ośmiu godzin.

Niezależnie od powyższych standardowych raportów, uprawnieni pracownicy zakładu mogą za pomocą przyjaznego dla użytkownika oprogramowania w języku polskim tworzyć raporty na własne bieżące potrzeby. Mogą również korzystać w swoich raportach ze wstępnie przygotowanych raportów wygenerowanych przez system w trybie automatycznym. Wyznaczone raporty przesyłane są drogą elektroniczną do siedziby inwestora strategicznego.

Często wykorzystywaną przez pracowników cechą systemu jest możliwość śledzenia przebiegów mierzonych parametrów w postaci trendów bieżących i historycznych.

Konrad Grohs, Piotr Polok
(ASTOR Warszawa)

Instalacje automatyki w Polsce

Sterowanie, wizualizacja i alarmowanie systemu chłodziarek w Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Warszawie

W ostatnich latach obserwujemy wzrastające nasycenie specjalistycznego sprzętu medycznego elektroniką. Stwarza to nowe, nieznane wcześniej możliwości zastosowania przemysłowych systemów automatyki również w niektórych dziedzinach medycyny. Systemy te wykorzystywane są do wspomagania i kontroli, zastępując pracowników w nadzorowaniu wielu żmudnych i uciążliwych procesów. Takim właśnie celem służy prezentowana poniżej aplikacja, powstała na zamówienie Zakładu Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Warszawie.

Specyfika pracy tej placówki wymaga długiego, czasem wieloletniego przechowywania próbek tkanek oraz drogich odczynników w określonej, niskiej temperaturze. Stąd niezbędne jest zapewnienie ciągłej, bezawaryjnej pracy chłodziarek, gdyż wszelkie awarie skutkują bezpowrotną utratą preparatów lub kosztownych odczynników.

Podjęto więc decyzję o stworzeniu systemu, który po wykryciu jakichkolwiek nieprawidłowości w działaniu urządzeń podejmowałby niezwłocznie akcję alarmową zarówno lokalną, jak i na zewnątrz - do wybranych osób.

Inwestor zażyczył sobie pełnej wizualizacji pracy czterech chłodziarek oraz kolejnych siedmiu tylko w zakresie wskazań "AWARIA"/"DOBRZE", z możliwością dalszej rozbudowy lub przebudowy systemu.

Sterowanie i wizualizacja zostały zrealizowane w oparciu o sterownik GE Fanuc serii VersaMax oraz oprogramowanie wizualizacyjne Wonderware InTouch 7.0.

W skład sterownika wchodzi jednostka centralna IC200CPU001 wraz z zasilaczem IC200PWR102, moduł mieszany wejść/wyjść IC200MDD845 oraz dedykowany moduł pomiaru temperatury termometrami oporowymi IC200ALG620. Temperatura chłodziarek, mierzona za pomocą termometrów platynowych, porównywana jest z wartościami progowymi ustawionymi w sterowniku. W sytuacji, gdy jej wartość przekroczy zadane progi lub czas przekroczenia progów jest zbyt długi, generowane są stosowne alarmy.

System wizualizacji pracuje w oparciu o oprogramowanie InTouch 7.0 na komputerze Pentium II 300MHz. Jego zadaniem jest ciągła wizualizacja temperatury w szafach, zapis jej zmian w skali wielu lat oraz zapamiętanie zaistniałych stanów alarmowych. Na ekranie komputera wyświetlane są opcjonalnie okna obrazujące stan chłodziarek, trendy bieżące i historyczne oraz występujące alarmy.

Wymagane alarmy, generowane przez sterownik, przekazywane są do lokalnego systemu sygnalizatora optyczno-akustycznego oraz - za pośrednictwem telefonicznego urządzenia alarmowego - do kilku wyznaczonych użytkowników systemu.

Ze względu na konieczność zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń instalacja zasilana jest za pośrednictwem UPS.

Opisywany system w pełni potwierdził swoją przydatność działając prawidłowo już od półtora roku i wykrywając wszystkie niekorzystne zdarzenia, takie jak zaniki napięcia, przypadkowe lub celowe, czy też zbyt długie otwarcie drzwi szaf chłodzących, nieprawidłową pracę samych szaf, itp.

Należy też dodać, biorąc pod uwagę wartość odczynników i materiałów przechowywanych w zamrażarkach, że koszty inwestycji zamortyzowały się już po trzech unikniętych awariach. Sam system został zaprezentowany przedstawicielom innych tego typu placówek w Polsce i wzbudził ich żywe zainteresowanie.

Wojciech Stachurski (INFO-ART)



Ekran wizualizacyjny stanu pracy lodówek.

Instalacje automatyki w Polsce

System wizualizacji przepompowni ścieków w gminie Kołbaskowo koło Szczecina

Automatyzacja sieci kanalizacyjnych stała się już standardem w dziedzinie ochrony środowiska. W lutym br. system tego typu zainstalowano w gminie Kołbaskowo na obrzeżach Szczecina. Służy on do automatycznego sterowania i wizualizacji pracy 50 przepompowni ścieków, rozrzuconych na dość gęsto zabudowanym obszarze o średnicy 15 km.

System, wykonany przez firmę MERCOMP Szczecin, zbudowano z zastosowaniem działających lokalnie sterowników **GE Fanuc VersaMax Micro**, centralnego sterownika **GE Fanuc** serii **90-30**, stacji operatorskiej wyposażonej w oprogramowanie **Wonderware InTouch 7.11** oraz tablicy synoptycznej firmy ZPAS sterowanej za pomocą sterownika **GE Fanuc VersaMax**.

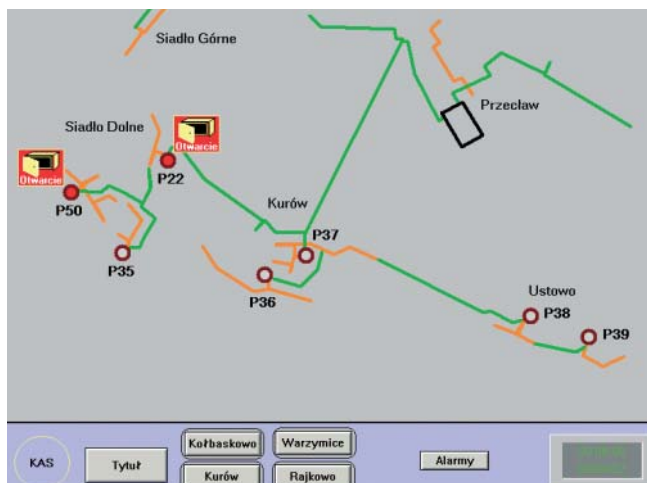
Sterownik centralny (90-30) jest węzłem komunikacyjnym, który łączy się ze sterownikami odległymi (VersaMax Micro) za pomocą modemów dla linii dzierżawionych i specjalnie do tego celu ułożonych kabli komunikacyjnych. Sterownik ten komunikuje się poprzez porty w CPU: ze stacją operatorską za pomocą protokołu Modbus RTU oraz ze sterownikiem tablicy synoptycznej za pomocą protokołu SNP-X.

Przeznaczeniem stacji operatorskiej i tablicy synoptycznej jest wizualizacja pracy wszystkich pompowni znajdujących się w systemie, nie wprowadzono natomiast możliwości zdalnego sterowania pompami. Sterowanie to odbywa się w sposób automatyczny, jednak wszystkie potrzebne w tym zakresie funkcje spełniają - w sposób autonomiczny - lokalne sterowniki VersaMax Micro.

Centralny sterownik komunikacyjny cyklicznie, w określonej kolejności, "odpytuje" wszystkie pompownie. Następnie dane przesyłane są niezależnymi kanałami do stacji operatorskiej i do tablicy synoptycznej. Na stacji operatorskiej monitorowane są następujące dane:

- poziom maksymalny w pompowni;
- poziom suchobiegu w pompowni;
- awaria każdej pompy;
- zanik zasilania, licznik zaników zasilania;
- otwarcie szafki sterowniczej;
- praca każdej pompy oraz licznik pracy pomp;
- poziom startu pierwszej i drugiej pompy;
- poziom zatrzymania pomp;
- sterowanie pomp przez obsługę.

Tablica synoptyczna zawiera graficzny schemat całej



Jeden z obrazów dynamicznych stacji operatorskiej, przedstawiający stany alarmowe w wybranym segmencie sieci kanalizacyjnej.

sieci kanalizacyjnej z wmontowanymi diodami LED o wysokiej luminancji w miejscu każdej pompowni. Przy pojawieniu się któregośkolwiek z pięciu sygnałów znajdujących się na początku wyżej przedstawionej listy odpowiednia dioda zapala się czerwonym światłem migowym. Na stacji operatorskiej operator ustala, który to sygnał i potwierdza go. Wówczas dioda na tablicy synoptycznej pali się czerwonym światłem ciągłym aż do zaniku sygnału alarmowego. W ten sposób rzut oka na tablicę synoptyczną pozwala stwierdzić, czy pojawił się jakiś nowy alarm i ile pompowni jest w stanie alarmowym. Jednocześnie drukarka alarmowa rejestruje czasy wszystkich zdarzeń alarmowych.

Zastosowanie tego systemu przyniosło następujące korzyści:

- szybkie informacje o wszystkich zdarzeniach w pracy sieci i łatwe wykrywanie nieprawidłowości, co ułatwia podejmowanie właściwych działań obsługowych;
- możliwość redukcji personelu;
- skrócenie czasu od wystąpienia awarii do jej usunięcia;
- niższe koszty eksploatacji;
- ciągłą, zdalną ochronę obiektów technicznych rozrzuconych na rozległym terenie.



Andrzej Jagiełło
 MERCOMP Szczecin Sp. z o.o.
 ul. Rapackiego 14, 71-575 Szczecin
 tel. (091) 423-34-03, fax (091) 423-15-21



Elektrotechnika.pl

Sklep Internetowy

Systemy automatyzacji montażu oraz transportu wewnętrznego

Firma DERCO Sp. z o.o. zajmuje się dostarczaniem nowoczesnych systemów, mających na celu umożliwienie prostej budowy złożonych linii technologicznych do montażu wszelkiego typu produktów przemysłowych oraz do transportu tych produktów pomiędzy jednostkami technologicznymi. W systemach tych wykorzystywane są specjalne profile aluminiowe pozwalające na szybki montaż oraz nieograniczone możliwości konstrukcyjne (w tym dalszą rozbudowę systemu).



Jako przykład modułowego systemu montażu prezentujemy zestaw TR, który umożliwia przemieszczanie pomiędzy stanowiskami montażowymi tzw. paletek, na których przymocowany jest produkt. Na stanowiskach roboczych możliwe jest pozycjonowanie paletek w celu wykonywania prac przez roboty przemysłowe. Pomimo małych rozmiarów, w czasie montażu możliwe jest wywieranie nacisków na paletki rzędu 2 ton. W przypadku stwierdzenia wad transportowanego produktu możliwe jest przekierowanie danej paletki na boczny tor, na którym dokonywane są naprawy i ponowne skierowanie jej na linię montażu.



W przypadku większych produktów (o wadze do 100 kg i wymiarach 1-2 m) proponujemy stosowanie systemu TM. Jest on oparty na konstrukcji monoszynowej (paletka z produktem porusza się po jednej szynie prowadzącej). W rozwiązaniu tym, oprócz zwrotnic pozwalających na rozdzielenie linii transportujących na dwa oddzielne tory, możliwy jest również pionowy transport paletek. Wszystkie paletki, zarówno w systemie TM, jak i TR, mogą poruszać się asynchronicznie, co umożliwia ich niezależny ruch.



Oprócz złożonych systemów montażu firma Derco oferuje również proste systemy przenośnikowe. Posiadamy całą gamę konstrukcji tego typu (przenośniki taśmowe, łańcuchowe, rolkowe, modułowe itp.). Są one również dostosowane do integrowania z dowolnymi systemami automatyki. Jako przykład prezentujemy system rolkowy akumulacyjny do transportu (i montażu na linii) silników samochodowych.

Na życzenie prześlemy szczegółowe informacje techniczne dotyczące naszych systemów. Zapraszamy do współpracy!



DERCO Sp. z o.o.

ul. Okrętowa 70 B, 01-309 Warszawa, tel. 022 664 38 87, fax 022 664 38 89, www.derco.com.pl

RAPORT: Nowości GE Fanuc



Wrzesień 2002

Szanowni Państwo,

Zachęcam do lektury niniejszego raportu, w całości poświęconego nowym produktom i rozwiązaniom, jakie oferuje swoim klientom jeden z największych dostawców automatyki na świecie – firma GE Fanuc Automation. W ciągu ostatnich kilku miesięcy pojawiło się sporo nowości, m.in. niezwykle funkcjonalny system wejść/wyjść rozproszonych VersaPoint oraz nowe moduły komunikacyjne dla sieci Profibus DP. Mogą Państwo także zapoznać się z zastosowaniem oprogramowania CIMPLICITY w ciekawych i odpowiedzialnych instalacjach, działających w dwóch przedsiębiorstwach branży energetycznej w Czechach i Rosji.

Piotr Merwart (ASTOR Kraków)

Spis treści:

- str. I VersaMax Nano/Micro – małe, piękne, potężne
- str. III PBM200 i PBS201 – nowe moduły komunikacyjne dla sieci Profibus DP
- str. IV Pozycjonowanie osi za pomocą napędów serii S2K
- str. V Nowe funkcje w module CMM321
- str. VI VersaPoint – nowy system wejść/wyjść rozproszonych GE Fanuc
- str. VII Protokół M-Bus dla sterowników GE Fanuc
- str. VIII Instalacje GE Fanuc na świecie

VersaMax Nano/Micro - małe, piękne, potężne!

Rozpoczynając projektowanie systemu sterowania i decydując się na wybór określonego typu sterowników, należy wziąć pod uwagę wiele różnych czynników. Jednym z najważniejszych jest rozmiar wybranego sterownika. Oczywiście sprawą jest, że sterowniki "duże", potrafiące obsłużyć wiele tysięcy punktów analogowych i cyfrowych, bez problemu będą mogły sterować także systemami mniejszymi. Jednak rozwiązanie takie z pewnością nie jest efektywne finansowo; zdarza się również, iż same gabaryty takich sterowników nie pozwalają na zastosowanie ich w niektórych instalacjach.

Z drugiej jednak strony wybór sterownika mniejszego i zarazem atrakcyjnego cenowo może również przysporzyć kłopotów, ponieważ wiele systemów wymaga późniejszej rozbudowy. Z czasem okazuje się na przykład, że instalacja, która obsługiwała kilka czy kilkanaście punktów, trzeba rozbudować do kilkudziesięciu punktów, połączyć z systemami nadrzędnymi (sterownikami albo wizualizacją) bądź też przystosować do obsługi sygnałów niestandardowych (np. szybkozmiennych).

I co wtedy?

Sytuacja pozornie wydaje się bez wyjścia. Na szczęście jednak firma GE Fanuc rozwiązała ten problem znakomicie. Dla tego typu instalacji obejmujących niewielką liczbę punktów obsługiwanych przez sterownik przeznaczona jest rodzina sterowników **VersaMax Nano/Micro**. W ramach tej serii dostępnych jest kilkanaście modeli sterowników, różniących się parametrami takimi jak napięcie zasilające, liczba obsługiwanych wejść/wyjść, liczba portów komunikacyjnych, itp.

Najmniejszymi, zarówno jeżeli chodzi o rozmiary, jak i liczbę obsługi-



Sterowniki VersaMax Nano i Micro.

wanych wejść/wyjść, są sterowniki **Nano**. Mają one 6 wejść dyskretnych oraz 4 wyjścia (przełącznikowe lub tranzystorowe) i są zasilane napięciem 12 lub 24 VDC.

Nowością w grupie sterowników Nano są dwa modele (IC200NAL110/211) wyposażone dodatkowo w jedno wejście analogowe. Wejście to może być skonfigurowane do pracy w trybie napięciowym 0–10 VDC (w sterowniku zastosowano przetwornik 8-bitowy).

Z kolei rodzina sterowników **Micro** daje możliwości obsługi systemów o większej ilości sygnałów obiektowych. Liczba obsługiwanych wejść/wyjść jest zróżnicowana i wynosi od 14 (np. IC200UDR001 – 8 wejść, 6 wyjść), przez 23 (np. IC200UAL006 – 13 wejść, 10 wyjść) do 28 (np. IC200UDR005 – 16 wejść, 12 wyjść). Ponadto sterowniki 23-punktowe posiadają 2 wejścia i 1 wyjście analogowe z możliwością konfiguracji pracy w trybie napięciowym lub prądowym.

W aplikacjach, w których zachodzi potrzeba obsługi większej liczby punktów, istnieje możliwość zastosowania do 4 modułów rozszerzających (ekspanderów).

Do niedawna oferowane były jedynie moduły 14-punktowe (8 wejść, 6 wyjść), obsługujące tylko sygnały dyskretny. Obecnie oferta modułów rozszerzających została zwiększona o dwie grupy produktów:

■ **28-punktowe moduły rozszerzeń dla sygnałów dyskretnych**, pozwalających na obsługę 16 wejść i 12 wyjść; w grupie tej znajduje się kilka modułów różniących się typem obsługiwanych sygnałów oraz napięciem zasilania (szczegóły w tabelce),

■ **6-punktowe moduły do obsługi sygnałów analogowych** (4 wejścia i 2 wyjścia); w modułach tych obwody wejściowe i wyjściowe można skonfigurować do pracy w trybie prądowym (0÷20 mA lub 4÷20 mA) lub napięciowym (0÷10 VDC lub -10 ÷ +10 VDC – tryb dostępny tylko dla wejść). Zastosowano tu przetworniki analogowe dające 12-bitową rozdzielczość; w ofercie dostępne są trzy typy modułów różniące się napięciem zasilającym (szczegóły w tabelce).

W związku z tym sterownik może obsługiwać do 140 sygnałów (80 wejść i 60 wyjść).

W każdym z opisywanych powyżej sterowników wejścia dyskretny można skonfigurować jako szybkie liczniki do 10 kHz (*High Speed Counter*, 4 typu A – 3 dla sterownika Nano – lub 1 typu A i 1 typu B), a wyjście tranzystorowe jako PTO/PWM do 5 kHz. Dzięki takiej

funkcji można wykorzystywać sterowniki Nano/Micro w prostych układach sterowania napędami (np. w maszynach pakujących).

Bardzo istotną cechą jest **sposób programowania sterownika**. Program stworzony dla takiego sterow-

nika może być wykorzystany w innym, także większym sterowniku (typu VersaMax czy 90–30) bez konieczności ponownego jego przepisywania! Jest to możliwe dzięki zgodności listy instrukcji (w tym obsługi operacji i zmiennoprzecinkowych, bloków obsługujących regulatory PID) oraz dzięki wspólnemu pakietowi do konfiguracji i programowania sterowników CIMPLICITY Machine Edition. Algorytm sterowania może być zapisany albo w postaci listy instrukcji, albo schematów drabinkowych – może też łączyć te dwie metody.

Programowanie sterownika odbywa się poprzez wbudowany port RS–232, który można również wykorzystać do komunikacji z innymi systemami dzięki możliwości konfiguracji protokołów: **SNP(X)** – Slave, **Modbus RTU Slave** lub **Serial I/O** (Custom ASCII). W 23- i 28-punktowych modelach dostępny jest również drugi port, pracujący w standardzie RS–485, na którym można skonfigurować oprócz w/w także protokołów SNP Master. Zaimplementowanie w sterowniku aż trzech protokołów komunikacyjnych znacząco zwiększa możliwości stosowania tego typu urządzeń w rozproszonych systemach sterowania czy monitoringu (zdalne systemy sterowania w zakładach wodociągowych). Zastosowanie do sterowników Micro i Nano konwertera IC200SET001 pozwala na programowanie i komunikację tych urządzeń poprzez coraz bardziej popularną również w przemyśle sieć Ethernet.

Stan sterownika (zasilanie, OK, RUN) oraz sygnały wejściowe i wyjściowe prezentowane są dodatkowo za pomocą diod. Sterownik montowany jest na listwie montażowej DIN 35 mm lub poprzez przykręcenie do płyty montażowej. Sygnały I/O doprowadzane są do sterownika poprzez odłączalne złącze, dzięki czemu możliwa jest podmiana sterownika bez konieczności ponownej instalacji połączeń obiektowych. Wszystkie sterowniki Nano i Micro posiadają również pamięć nieulotną typu FLASH, dzięki czemu można zaprogramować urządzenie bez obawy o skasowanie pamięci w przypadku braku zasilania.

Wprowadzenie nowych sterowników z grupy Nano/Micro i powiększenie oferty modułów rozszerzających znacząco zwiększyło obszar zastosowań tych urządzeń. Biorąc dodatkowo pod uwagę możliwości programowania tych sterowników (regulatory PID, operacje zmiennoprzecinkowe) można stwierdzić, że VersaMax Nano i Micro to bardzo ciekawa alternatywa dla innych urządzeń tego obszaru automatyki.

Michał Januszek (ASTOR Kraków)



VersaMax Micro z podłączonym modułem rozszerzającym

Zestawienie podstawowych parametrów sterowników VersaMax Nano i Micro.

Symbol katalogowy (IC200xxxxx)	VersaMax Nano			VersaMax Micro				
	NAL110, NAL211	NDR001, NDR010	NDD101	14-punktowe UDR001, UDR002 UDR003, UAA003	14-punktowe UDD104	23-punktowe UAL004, UAL005 UAL006	28-punktowe UDR005, UDR006 UDR010, UAA007	28-punktowe UDD110 UDD120
Ilość wbudowanych wejść/wyjść dyskretnych	6 wejść 4 wyjścia	6 wejść 4 wyjścia	6 wejść 4 wyjścia	8 wejść 6 wyjść	8 wejść 6 wyjść	13 wejść 10 wyjść	16 wejść 12 wyjść	16 wejść 12 wyjść
Ilość wbudowanych wejść/wyjść analogowych	1 wejście	-	-	-	-	2 wejścia, 1 wyjście	-	-
Maksymalna liczba ekspanderów	-	-	-	4	4	4	4	4
Wbudowany port RS-232 (protokoły)	SNP Slave, SNP-X Slave Modbus RTU Slave ASCII	SNP Slave, SNP-X Slave Modbus RTU Slave ASCII	SNP Slave, SNP-X Slave Modbus RTU Slave ASCII	SNP Slave, SNP-X Slave Modbus RTU Slave ASCII	SNP Slave, SNP-X Slave Modbus RTU Slave ASCII	SNP Slave, SNP-X Slave	SNP Slave, SNP-X Slave	SNP Slave, SNP-X Slave
Wbudowany port RS-485 (protokoły)	-	-	-	-	-	SNP Master i Slave SNP-X Master i Slave Modbus RTU Slave, ASCII	SNP Master i Slave SNP-X Master i Slave Modbus RTU Slave, ASCII	SNP Master i Slave SNP-X Master i Slave Modbus RTU Slave, ASCII
Rozmiar pamięci programu	4 KB	4 KB	4 KB	18 KB	18 KB	18 KB	18 KB	18 KB
Szybkość wykonywania programu logicznego (1 KB)	1.2 ms	1.2 ms	1.2 ms	1.0 ms	1.0 ms	1.0 ms	1.0 ms	1.0 ms
Wejścia szybkiego licznika*	maks. 3 (konfigurowalne)	maks. 3 (konfigurowalne)	maks. 3 (konfigurowalne)	maks. 4 (konfigurowalne)	maks. 4 (konfigurowalne)	maks. 4 (konfigurowalne)	maks. 4 (konfigurowalne)	maks. 4 (konfigurowalne)
Wyjścia PWM/PT*	-	-	maks. 3 (konfigurowalne)	-	maks. 4 (konfigurowalne)	maks. 1 (konfigurowalne)	maks. 1 (konfigurowalne)	maks. 4 (konfigurowalne)
Pamięć nieulotna typu Flash	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Podtrzymanie pamięci RAM	30 min. (kondensator)	3 dni (kondensator)	3 dni (kondensator)	3 dni (kondensator)	3 dni (kondensator)	30 min. (kondensator) lub opcjonalnie bateria	30 min. (kondensator) lub opcjonalnie bateria	30 min. (kondensator) lub opcjonalnie bateria

* Łączna ilość wejść szybkiego licznika i wyjść PWM/PT dla sterowników VersaMax Nano wynosi 3, a dla sterowników VersaMax Micro wynosi 4.

PBM200 i PBS201

– nowe moduły komunikacyjne dla sieci Profibus DP

Firma GE Fanuc wprowadziła do sprzedaży dwa nowe moduły komunikacyjne do sieci Profibus DP dla sterowników serii 90–30 – PBM200 i PBS201.

Moduł Master - IC693PBM200

Budowa modułu

Moduł posiada wbudowane na płycie czołowej dwa porty komunikacyjne. Pierwszy z nich przeznaczony jest do celów serwisowych (np. do wgrzywania systemu operacyjnego), zaś drugi to złącze sieci Profibus DP w standardzie DB9. W górnej części modułu znajdują się diody LED wskazujące aktualny stan pracy modułu. PBM200 może współpracować z każdym typem jednostki centralnej sterownika serii 90–30; można go także montować w kasecie głównej oraz w kasetach rozszerzających.

Konfigurowanie modułu

Proces konfiguracji modułu jest przeprowadzany przy użyciu oprogramowania CIMPLICITY ME. Wygodny w użyciu interfejs graficzny pozwala w prosty sposób dokonać konfiguracji całej sieci. Po zapisaniu w odpowiednim katalogu oprogramowania CIMPLICITY ME plików GSD montowanych urządzeń, użytkownik ma możliwość przyłączania kolejnych elementów sieci, a całość systemu jest wyświetlana w postaci drzewka (patrz rysunek). Stworzona w ten sposób konfiguracja sieci jest wgrzywana do modułów wraz z konfiguracją sterownika.

Diagnostyka pracy

Moduł PBM200 umożliwia diagnozowanie pracy układu na kilka sposobów. Podstawową metodą sprawdzenia istnienia lub braku komunikacji z innymi urządzeniami jest monitorowanie tablicy pamięci bitowej odzwierciedlającej status komunikacji z urządzeniami. W przypadku utraty komunikacji odpowiadający adresowi urządzenia bit w tablicy jest ustawiany na 0, z równoczesnym wpisem do tablicy błędów sterownika. Jeżeli w systemie sterowania niezbędne są bardziej szczegółowe informacje dotyczące pracujących w sieci urządzeń, mamy możliwość wykorzystania w tym celu funkcji *Service Request*. Wywołując w programie sterującym taką funkcję z odpowiednimi parametrami, mamy możliwość uzyskania informacji o statusie danego urządzenia i statusie modułu master, informacji diagnostycznych konkretnego urządzenia slave oraz informacji diagnostycznych i statystycznych dotyczących sieci.

Tabela 1. Podstawowe informacje o module IC693PBM200

Numer katalogowy	IC693PBM200
Opis	Moduł master sieci Profibus DP
Programowanie	CIMPLICITY ME wersja 2.6 lub wyższa
Miejsce montażu w sterowniku	Kaseta podstawowa lub rozszerzająca
Prędkości transmisji	Wszystkie przewidziane w standardzie
Ilość obsługiwanych urządzeń Slave	125
Ilość obsługiwanych danych	244 bajty wejściowe i 244 bajty wyjściowe dla każdego urządzenia slave
Tryb Sync/freeze	Obsługiwany

Przykładowa konfiguracja systemu komunikacji w protokole Profibus DP z zastosowaniem modułów PBM200 i PBS201.

Moduł Slave - IC693PBS201

Budowa modułu PBS201 jest zbliżona do modułu Master opisanego powyżej. Jest on również wyposażony w dwa porty (serwisowy i sieci Profibus DP) oraz diody statusowe LED.

Moduł ten jest konfigurowany przy użyciu oprogramowania CIMPLICITY ME. Istnieje możliwość zadeklarowania 32 obszarów pamięci (modułów) wysyłanych do sieci i 32 modułów odbieranych. Po dokonaniu konfiguracji modułu komunikacja jest inicjowana automatycznie. Podczas inicjacji w programie sterującym funkcji *Service Request* istnieje możliwość uzyskania szczegółowych informacji diagnostycznych o module oraz diagnostycznych i statystycznych związanych z pracą tego modułu w sieci.

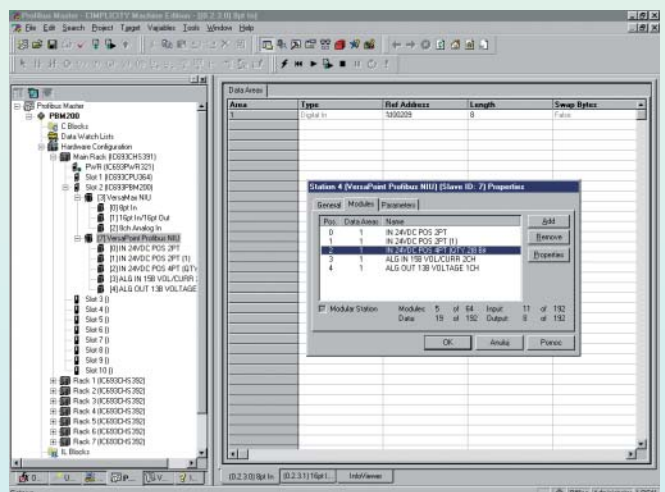


R PBM200 – moduł master sieci Profibus DP.

Piotr Merwart (ASTOR Kraków)

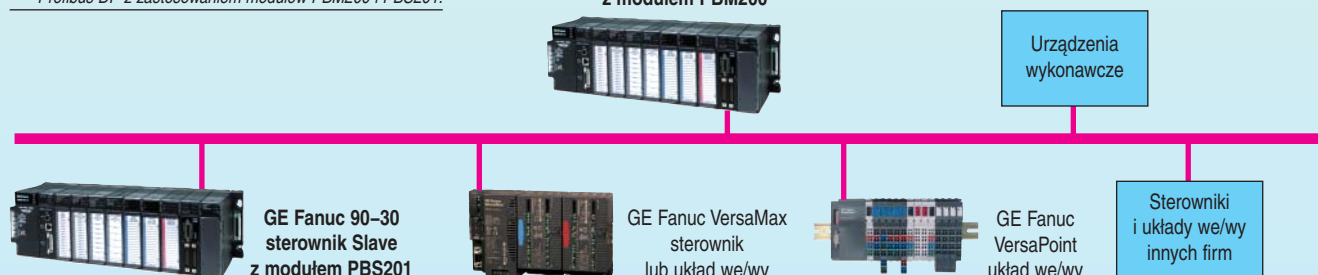
Tabela 2. Podstawowe informacje o module IC693PBS201

Numer katalogowy	IC693PBS201
Opis	Moduł slave sieci Profibus DP
Programowanie	CIMPLICITY ME wersja 2.6 lub wyższa
Miejsce montażu w sterowniku	Kaseta podstawowa lub rozszerzająca
Prędkości transmisji	Wszystkie przewidziane w standardzie
Ilość obsługiwanych danych	244 bajty wejściowe i 244 bajty wyjściowe dla każdego urządzenia slave
Tryb Sync/freeze	Nie obsługiwany



Okno CIMPLICITY Machine Edition do konfiguracji modułów.

GE Fanuc 90–30 sterownik Master z modułem PBM200



Nowe funkcje w module CMM321

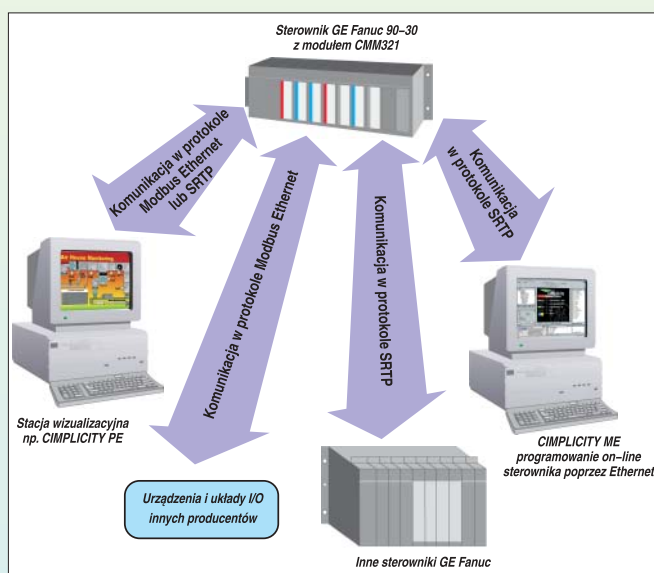
Od dłuższego czasu na łamach Biuletynu Automatyki, w dziale o nowych produktach wprowadzanych na rynek przez firmę GE Fanuc, regularnie pojawiają się artykuły dotyczące nowych funkcji i modułów związanych z komunikacją w sieci Ethernet. Ze względu na duże znaczenie tego sposobu transmisji danych w automatyce kontynuujemy ten wątek, przedstawiając nowe funkcje modułu komunikacyjnego CMM321 dla sterowników 90-30.

Już na pierwszy rzut oka można zauważyć zmiany w budowie modułu. Na obudowie czołowej modułu zainstalowano port 10BaseT oraz port serwisowy i przycisk Reset (poprzednio dostępne dopiero po zdemontowaniu pokrywy).

Szczególnie dodanie portu 10BaseT znacząco ułatwiło obsługę w systemach, gdzie komunikacja jest realizowana poprzez złącze UTP, ponieważ można bezpośrednio podłączyć się do modułu. Gdy natomiast chcemy wykorzystać łącze światłowodowe, łatwiej jest zastosować transceiver i połączyć się z modułem przez port AAUI (podobnie jak we wcześniejszych wersjach port ten znajduje się na spodzie modułu).

Znaczące zmiany zaszyły również w oprogramowaniu systemowym modułu. Do najważniejszych należą:

- Możliwość skonfigurowania pracy portu 10BaseT w trybie full- lub half-duplex. Szczególnie wprowadzenie trybu pracy full-duplex powo-



Komunikacja modułu CMM321 w sieci Ethernet odbywa się w jednym z dwóch standardów: SRTTP lub Modbus Ethernet.

duje realne zwiększenie ilości przesyłanych danych. Należy jednak pamiętać o tym, aby urządzenia współpracujące z modułem miały możliwość pracy w takim trybie.

- Obsługa protokołu Modbus Ethernet. W poprzednich wersjach tego modułu istniała możliwość komunikacji tylko w protokole SRTTP (Service Request Transfer Protocol), dzięki któremu możemy programować poprzez Ethernet i komunikować się z innymi sterownikami GE Fanuc lub systemami SCADA. Zaimplementowanie protokołu Modbus Ethernet znacznie zwiększyło możliwości dołączenia sterownika wyposażonego w moduł CMM321 do innych systemów sterowania. Na uwagę zasługuje fakt, że oba protokoły komunikacyjne są obsługiwane równoległe, co oznacza, że moduł CMM321 może jednocześnie komunikować się z innymi sterownikami GE Fanuc oraz urządzeniami wykorzystującymi protokół Modbus Ethernet.

Oba protokoły obsługują komunikację typu klient-serwer. W przypadku wysyłania przez moduł CMM321 odpowiedzi na zapytania (gdy pracuje on jako serwer), dane są wysyłane automatycznie. Inaczej wygląda sytuacja, gdy chcemy zainicjować komunikację. Wówczas należy w programie sterującym wywołać odpowiedni blok funkcyjny inicjujący komunikację z innym urządzeniem (równocześnie w module CMM321 może być otwartych 16 kanałów transmisji danych). Funkcja taka (Service Request) określa protokół komunikacyjny, urządzenie, z którym będzie prowadzona wymiana danych, oraz funkcję, która ma być zrealizowana.

Moduł komunikacyjny CMM321 może współpracować z każdym typem jednostki centralnej sterownika serii 90-30, przy doborze CPU należy jednak zwrócić uwagę, aby jednostka ta posiadała wystarczające zasoby do obsługi komunikacji.

Wprowadzone zmiany w module CMM321 to kolejny krok w rozbudowie systemów sterowania, w których dominującą rolę – jako medium komunikacyjne – pełni sieć Ethernet.

Piotr Merwart (ASTOR Kraków)

Tabela funkcji protokołu Modbus Ethernet obsługiwanych przez moduł CMM321.

Kod funkcji	Opis	Adres bazowy	Typ danych	Maks. wielkość danych
1	Read Coils	0001	Bit	2000
2	Read Input Discretes	10001	Bit	2000
3	Read Multiple Registers	40001	Rejestr (16-bitowy)	125
4	Read Input Registers	30001	Rejestr (16-bitowy)	125
7	Read Exception Status	Nie stosowane	Bajt	Nie stosowane

Protokół Modbus RTU MASTER w każdej jednostce sterownika VersaMax i CPU363 sterownika 90-30

W ciągu najbliższych dwóch miesięcy zostanie wprowadzona na rynek nowa wersja oprogramowania systemowego do jednostek centralnych sterownika VersaMax oraz CPU363 sterownika 90-30.

Najważniejszą zmianą będzie możliwość uruchomienia przy użyciu komendy COMM_REQ protokołu Modbus RTU w wersji Master. W ten sposób zostaną znacznie obniżone koszty związane z budową rozproszonego systemu sterowania, w którym występują urządzenia różnych producentów. Jest to rozwiązanie szczególnie cenne dla układów, gdzie komunikacja pomiędzy urządzeniami realizowana ma być poprzez radiomodemy.

Funkcje protokołu Modbus RTU Master obsługiwane w jednostkach centralnych VersaMax i CPU363 to:

- inicjalizowanie portu;
- czytanie informacji diagnostycznych;
- wysyłanie zapytań diagnostycznych (funkcja nr 8);
- ustawianie, czytanie, forsowanie danych (obsługiwane funkcje 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 67).

Protokół Modbus RTU Master będzie można uruchomić na obu partach jednostek centralnych.

Nowy firmware, umożliwiający uruchomienie protokołu Modbus RTU Master, to dla sterowników VersaMax (CPU001/002/005/E05) wersja 2.30, zaś dla CPU363 – 10.62. Pliki umożliwiające aktualizację wersji oprogramowania systemowego będą dostępne bezpłatnie na stronie internetowej firmy ASTOR.

Piotr Merwart (ASTOR Kraków)

VersaPoint

- nowy system wejść/wyjść rozproszonych GE Fanuc

Oferta firmy GE Fanuc w dziedzinie rozproszonych układów wejść/wyjść została rozszerzona o nowe rozwiązanie – system VersaPoint. Są to instalowane na szynie DIN układy wejść/wyjść, charakteryzujące się niewielkimi rozmiarami i atrakcyjną ceną. Są one szczególnie polecane dla producentów maszyn czy całych linii technologicznych wyposażonych w rozproszony układ sterownia, ale również z powodzeniem mogą być stosowane w instalacjach takich jak wodociągi, oczyszczalnie, budynki inteligentne i innych systemach tego typu.

Pojedynczy węzeł VersaPoint składa się z interfejsu komunikacyjnego oraz maksymalnie 63 modułów instalowanych na jednej szynie DIN. W układzie VersaPoint nie jest konieczne stosowanie płyty bazowej, zapewniającej komunikację pomiędzy modułami. Po zmontowaniu całego układu komunikacja realizowana jest poprzez złącza zabudowane po bokach modułu.

Głównym elementem układu jest interfejs komunikacyjny, który umożliwia odbieranie i wysyłanie danych poprzez sieć komunikacyjną do układów sterowania, nie posiada natomiast możliwości wykonywania logiki sterującej. Obecnie dostępne są interfejsy komunikacyjne do sieci Profibus-DP, DeviceNet, Interbus, Interbus Fiber Optic, a wkrótce także do sieci Ethernet. Do VersaPoint można również podłączyć urządzenia pracujące na magistrali AS-i Bus.

Ważną cechą systemu VersaPoint jest **minimalizacja czasu i kosztów związanych z montażem** systemu – czujniki, przetworniki i elementy wykonawcze podłącza się **wprost do modułów wejść/wyjść**, bez dotychczasowej potrzeby stosowania osobnych terminali łączonych z systemem wejść/wyjść. Do tego celu służą terminale przyłączeniowe wyposażone w szybkozłącza, które są zdejmowane z modułu bez użycia śrubokręta. Terminale są też zabezpieczone mechanicznym kluczem w celu eliminacji ewentualnych pomyłek podczas montażu.

Dla układu VersaPoint oferowana jest duża gama modułów do obsługi standardowych sygnałów obiektowych stosowanych w automatyce (moduły wejść i wyjść dyskretnych oraz analogowych) czy też do współpracy

z czujnikami temperatury.

W celu ekonomicznego doboru układu, dostosowanego do różnych potrzeb, moduły te wykonywane są w wersjach 1-, 2-, 4-, 8- i 16-punktowej. Odrębną, rozbudowaną grupę stanowią moduły specjalizowane: moduł do pozycjonowania osi, moduł szybkiego licznika, startery silników trójfazowych, moduł wyspy zaworowej dla układów pneumatyki i moduł bezpieczeństwa, którego zadaniem jest np. realizacja funkcji wyłącznika awaryjnego EMERGENCY STOP lub odłączenie określonych obwodów po otwarciu szafy sterowniczej. Zastosowanie takich modułów upraszcza prace montażowe i skraca czas potrzebny na podłączenie różnego typu układów wykonawczych do systemu sterowania. Standardowe moduły wejść/wyjść oraz moduły specjalizowane są montowane wspólnie na szynie montażowej.

Różnorodność modułów stosowanych w jednym układzie, a co za tym idzie różnorodność sygnałów elektrycznych dołączanych do VersaPoint, wymusza stosowanie separatorów i różnego typu zasilaczy. W jednym układzie istnieje możliwość zastosowania kilku modułów separujących lub zasilających, które pozwalają na podzielenie obwodu wejść/wyjść na sekcje i zasilenie z osobnych zasilaczy. Zasilacze i separatory sekcji występują w kilku odmianach w tym z zabezpieczeniami przeciwzwarciovymi i diagnostyką.

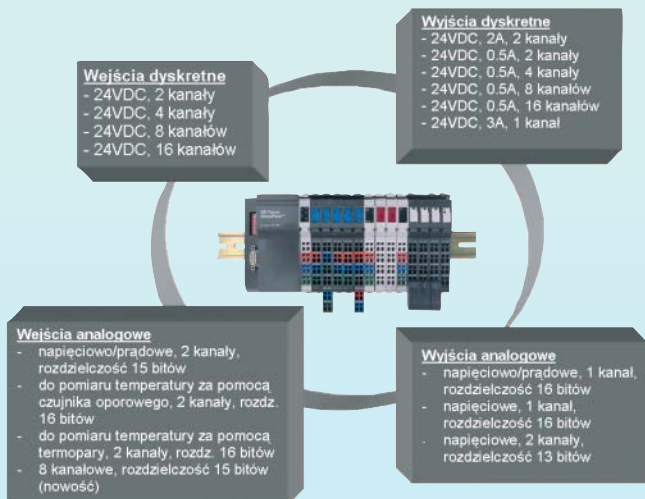
Do konfiguracji układów VersaPoint nie jest wymagane jakiegokolwiek oprogramowanie narzędziowe. Po dołączeniu modułów do interfejsu komunikacyjnego i jego zasileniu przeprowadzana jest automatyczna konfiguracja układu.

Dzięki zastosowaniu VersaPoint można uzyskać duże oszczędności, zwłaszcza przy bardziej rozbudowanych konfiguracjach układów wejść/wyjść. System ten stanowi o becnie bardzo konkurencyjne cenowo rozwiązanie w zakresie prostych układów wejść/wyjść oddalonych. Wyposażony w interfejs do sieci Profibus DP lub DeviceNet, może z powodzeniem spełniać rolę alternatywnego rozwiązania dla producentów innych sterowników.

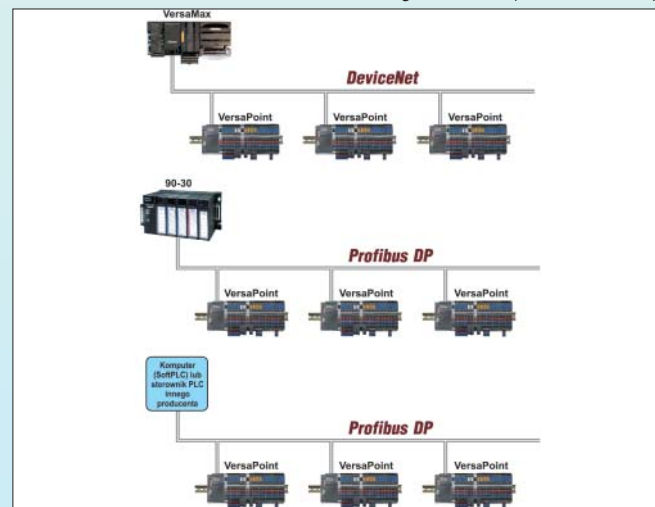
Grzegorz Faracik (ASTOR Kraków)



Szybki montaż i demontaż nie wymaga narzędzi.



Szeroka gama modułów pozwala na elastyczny dobór konfiguracji.



Przykładowe konfiguracje systemów z wykorzystaniem układu VersaPoint.

Sterowniki GE Fanuc i oprogramowanie CIMPLICITY ME w systemach akwizycji danych z protokołem M-Bus

Niniejszy artykuł pokazuje możliwości budowania systemów akwizycji danych pomiarowych w oparciu o sterowniki PLC firmy GE Fanuc oraz liczniki zużycia mediów wyposażone w moduł komunikacyjny M-Bus.

Protokół M-Bus ("Meter-Bus") został opracowany z myślą o wykorzystaniu do zdalnego odczytu liczników energii cieplnej, jednak szybko uzyskał poparcie ze strony producentów wszelakich liczników zużycia mediów (np. wody).

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów firmy ASTOR, firma VISUAL CONTROL opracowała dwa produkty umożliwiające integrację danych pomiarowych, pochodzących z urządzeń obsługujących protokół M-Bus:

- I/O Server dla pakietu InTouch;
- I/O Server dla sterowników GE Fanuc serii 90-30 oraz VersaMax.

Pierwszy z wymienionych produktów powstał w roku 2000, natomiast drugi, który jest przedmiotem artykułu, jest efektem prac ostatnich tygodni. Oba produkty są aktualnie oferowane w wersji dla liczników energii cieplnej firmy Kamstrup: Multical III oraz Multical 66C. Ciepłomierz Multical III jest również znany pod nazwą handlową Calstream EEM-C (z oferty firmy Danfoss).

Charakterystyka oprogramowania

Oprogramowanie zostało napisane w tzw. "logice drabinkowej" za pomocą pakietu CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer v. 2.6.

Składa się z części serwera komunikacyjnego (IOServer) implementującej protokół M-Bus, oraz części klienckiej (Client) wykorzystującej IOServer do odczytu danych z liczników.

Oprogramowanie rezerwuje na swoje potrzeby następujące zasoby sterownika:

- pamięć RAM programu: (~) 11 kB na IOServer + 600 B na każdy podłączony licznik;
- rejestry 16-bitowe (%R): R1 do R499;
- rejestry 1-bitowe (%T): T1 do T59.

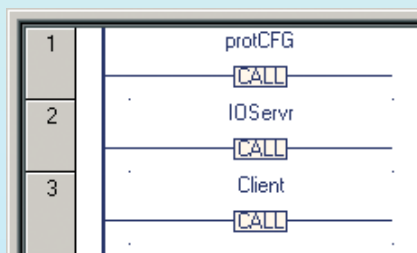
Rozmiar pamięci przeznaczony na IOServer określony jest przy założeniu, że udostępniany jest 8 najbardziej istotnych rejestrów licznika. Udostępnianie przez IOServer wartości kolejnych rejestrów licznika wiąże się z przyrostem pamięci IOServer'a o około 300 B na jeden rejestr licznika.

Odczytanie kompletu danych z jednego licznika Multical zajmuje ok. 30 sekund. Czas ten wynika bezpośrednio z możliwości licznika.

Wykorzystanie oprogramowania

Do sterownika PLC za pomocą jednego portu szeregowego można podłączyć wiele liczników (sieć M-Bus). Liczniki te mogą być kolejno odpytywane przez sterownik, a otrzymane dane zapamiętywane w jego rejestrach. Dane te mogą być następnie wykorzystywane do realizacji funkcji sterowania obiektami technologicznymi oraz transmitowane ze sterownika PLC do systemów typu SCADA lub systemów bilingowych.

Jak wspomniano wcześniej, oprogramowanie składa się z części serwera komunikacyjnego (IOServer) implementującej protokół M-Bus oraz z części klienckiej (Client) wykorzystującej IOServer do odczytu danych z liczników.



W bloku głównym programu (MAIN) należy umieścić następujące bloki (w określonej kolejności): protCFG, IOServr, Client.

W bloku protCFG należy dokonać konfiguracji portu komunikacyjnego i protokołu. Blok

IOServr nie podlega zmianom.

Z kolei blok Client zawiera oprogramowanie klienckie, które może być dowolnie modyfikowane przez użytkownika IOServer-a w celu zrealizowania odczytu danych z poszczególnych liczników.

Użytkownik może również posłużyć się przykładem wykorzystania i według niego budować swój program odczytu danych z liczników.

Oprogramowanie powinno składać się z dwóch części:

- pętli odpowiedzialnej za odpytywanie kolejnych liczników;
- bloków odpowiedzialnych za odczyt danych z poszczególnych liczników i ich zapamiętanie.

Licznik Multical

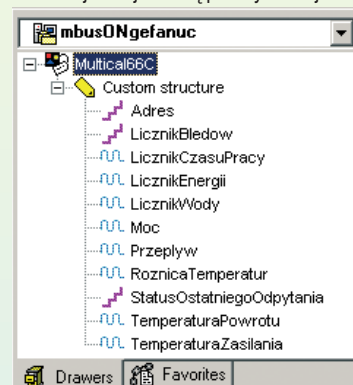
Licznik udostępnia do odczytu kilkanaście rejestrowanych parametrów (rejestrów). Mimo iż wszystkie one trafiają do sterownika PLC podczas transmisji danych, IOServer w podstawowej wersji udostępnia tylko najbardziej istotne rejestry:

- licznik energii;
- licznik wody;
- licznik czasu pracy;
- temperaturę zasilania;
- temperaturę powrotu;
- różnicę temperatur;
- moc;
- przepływ.

Ponadto IOServer dodaje własne rejestry, pozwalające monitorować jakość transmisji z licznikami:

- adres licznika;
- status ostatniego zapytania;
- licznik błędów transmisji (liczbę zapytań, na które nie uzyskano odpowiedzi).

W celu zapamiętywania wartości przesłanych z licznika należy przewidzieć 19 rejestrów (%R) na każdy licznik.



Tak zdefiniowanego szablonu używa się do tworzenia instancji struktur danych dla poszczególnych liczników.

CIMPLICITY Machine Edition (Logic Developer)

Dzięki zastosowaniu oprogramowania narzędziowego CIMPLICITY uproszczono zarządzanie rejestrami, które przechowują wartości rejestrów liczników. Osiągnięto to dzięki idei zmiennych strukturalnych, które ułatwiają grupowanie rejestrów sterownika PLC i kojarzenie ich z konkretnym licznikiem Multical.

W oprogramowaniu IOServer'a zdefiniowano szablony zmiennej strukturalnej dla licznika Multical.

Robert Waśko (Visual Control Sp. z o.o)

Variable Name	Address
Multical66C_nr1	
LicznikBledow	%R00501
Adres	%R00500
StatusOstatniegoOdpytania	%R00502
LicznikEnergii	%R00503
LicznikWody	%R00505
LicznikCzasuPracy	%R00507
TemperaturaZasilania	%R00509
TemperaturaPowrotu	%R00511
RoznicaTemperatur	%R00513
Moc	%R00515
Przeplyw	%R00517

Struktura danych dla określonego licznika zawiera już konkretne adresy rejestrów sterownika PLC.

Sterowanie blokami energetycznymi 5x200 MW

Elektrownia Počerady, zlokalizowana ok. 70 km na północny-zachód od Pragi, jest główną, opalaną węglem, elektrownią w Czechach. Jeszcze kilka lat temu funkcjonowały tam przestarzałe systemy ERS i NOTRIK. Podjęto jednak decyzję o modernizacji istniejącego systemu sterowania głównym blokiem energetycznym. Wybór padł na nowoczesny system oparty na sterownikach GE Fanuc, magistrali komunikacyjnej Genius i oprogramowaniu CIMPLICITY HMI.

Zastosowanie rozwiązania GE Fanuc umożliwiło poprawę jakości sterowania procesem produkcji energii, co z kolei pozwoliło na podłączenie elektrowni do Zachodnioeuropejskiego Systemu Energetycznego (*West European Electricity System*). Zoptymalizowano proces spalania: wzrosła jego efektywność przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia węgla, a zarazem udało się obniżyć emisję szkodliwych substancji.

Nowy system sterowania oparty jest na sterownikach GE Fanuc serii 90-30 i 90-70 (w sumie 38 sterowników), połączonych systemem rozproszonych wejść/wyjść



Genius. Całość nadzoruje oprogramowanie SCADA CIMPLICITY HMI, które ma dostęp łącznie do 5000 wejść/wyjść.

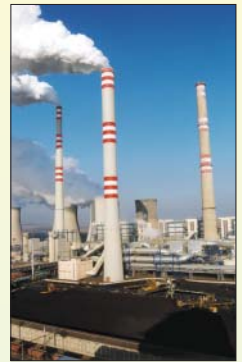
Operatorzy kontrolują proces produkcji energii

w pomieszczeniach sterowania blokiem, korzystając z dwóch komputerów klasy PC z oprogramowaniem CIMPLICITY HMI tworzących dwa niezależne od siebie systemy. Wszystkie sterowniki PLC są podłączone do dwóch sieci LAN w standardzie Genius, a ich programowanie odbywa się zdalnie z biura głównego inżyniera. Dzięki redundancji sieci komunikacyjnej awaria jednej z sieci LAN nie ma wpływu na pracę całego systemu.

Proces produkcji energii prowadzony jest przez dwóch operatorów: kierownika bloku i głównego inżyniera, który korzysta z 8 monitorów do podglądu parametrów kotłów i maszynowni. Architektura systemu umożliwiła szybką, 1-sekundową reakcję pomiędzy zdarzeniem w procesie a wyświetleniem informacji na monitorze operatora: z kolei reakcja procesu na komendy operatora odbywa się w czasie 250 ms.

Główny system sterowania pozwala na nadzór nad układami analogowymi, automatyczny start, wyłączenie i pracę turbiny zgodnie z zapotrzebowaniem na energię, jak również start, wyłączenie i pracę innych grup urządzeń procesowych. Oprócz tego system umożliwił sterowanie wyjściowymi wyłącznikami napędów 6 kV, kontrolę systemu zabezpieczeń, wprowadzenie automatycznego systemu zabezpieczeń bloku, przetwarzanie pierwszych oznak awarii na wyjściu bloku lub wybranych grup urządzeń, a także prowadzi zapis danych "post-mortem" na potrzeby późniejszych analiz.

*opr. Wojciech Kmieciak (ASTOR Kraków)
na podstawie "PLC World 1/1999"*



System sterowania zbiornikami rezerw gazu dla Moskwy

Lokalna moskiewska elektrociepłownia, zaopatrująca w ciepło za pośrednictwem miejskiej sieci ciepłowniczej sporą część mieszkańców stolicy Rosji, opalana jest gazem ziemnym pochodzącym z Syberii. W zimie, gdy temperatura jest bardzo niska, zużycie gazu wzrasta tak bardzo, że konieczne stało się utworzenie rezerw kompensujących ograniczone możliwości przesyłowe gazociągu.

W tym celu w wokół Moskwy (w odległości około 350 km) powstały specjalne zbiorniki, do których przez cały rok gazociągami z Syberii tłoczone są setki milionów metrów sześciennych gazu. Następnie gaz jest sprężany, a potem wprowadzany do zbiorników przez specjalne rury doprowadzające.

Jeden z takich zbiorników, znajdujący się w miejscowości Uwjasowskoje, korzysta z 6 stacji kompresji i 95 rur doprowadzających. Gaz wprowadzany jest pod ciśnieniem 115 barów. W zimie jest on odzyskiwany ze



zbiornika za pomocą tych samych rur doprowadzających.

Projektanci układu sterowania (Elpro GmbH) postawili bardzo wysokie wymagania co do jakości, niezawodności i elastyczności zastosowanych w nim produktów.

Okazało się, że warunki te znakomicie spełniają produkty GE Fanuc, na bazie których powstał sprawny system sterowania procesem włączania i odzyskiwania gazu ze zbiornika. Podstawowym kryterium było zapewnienie komunikacji ze sterownikami innych produktów (zainstalowanymi w stacjach kompresji gazu) oraz z kalibratorami przepływomierzy.

Cały system składa się z 5 sterowników GE Fanuc serii 90-70, służących do monitoringu i sterowania obszarem włączania gazu, a wyposażonych w ponad 2800 wejść/wyjść analogowych i cyfrowych. Wejścia/wyjścia podłączone są do zaworów, ale zbierają też i sterują różnymi parametrami, takimi jak przepływ, temperatura czy ciśnienie.

Oprogramowanie SCADA – **CIMPLICITY Plant Edition** komunikuje się ze sterownikami poprzez sieć Ethernet TCP/IP. Cały układ obsługuje 8000 punktów, działając w systemie z redundancją serwerów i zapewnia tym samym możliwość przełączenia się na serwer rezerwowy w przypadku awarii serwera głównego.

Wdrożenie systemu przebiegło szybko i sprawnie, a dzięki prostocie konfiguracji i programowania obsługa może w razie potrzeby samodzielnie dokonywać niezbędnych modyfikacji instalacji.

*opr. Wojciech Kmieciak (ASTOR Kraków)
na podst. "PLC World 3/2001"*



Raport „Nowości GE FANUC“

przygotował Dział Systemów Sterowania

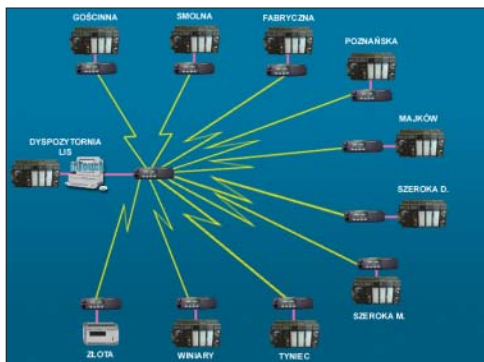
ASTOR Sp. z o.o., Kraków, ul. Smoleńsk 29, tel. (012) 428 63 20

Instalacje automatyki w Polsce

Monitoring i sterowanie obiektów wodociągowych i przepompowni ścieków PWiK Kalisz

W latach 1996-1997 Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kaliszu zleciło wykonanie systemu monitoringu i sterowania ujęciami i pompowniami wody. Kryteriami, które zadecydowały o wyborze tego systemu, były: nowoczesność, możliwość rozbudowy, dobra wizualizacja oraz połączenie z innymi bazami przedsiębiorstwa.

Stacje uzdatniania wody w Kaliszu, poza największą stacją Lis, są stacjami bez obsługi całodobowej. Stacje te, wyposażono w układy utrzymywania stałego ciśnienia wyjściowego, oparte w większości rozwiązań na falownikach. W każdej stacji znajduje się jedna pompa pomocnicza załączana poza falownikowym układem sterowania. Przed zainstalowaniem systemu zdalnego sterowania pracownicy obsługi



Schemat struktury systemu monitoringu i sterowania.

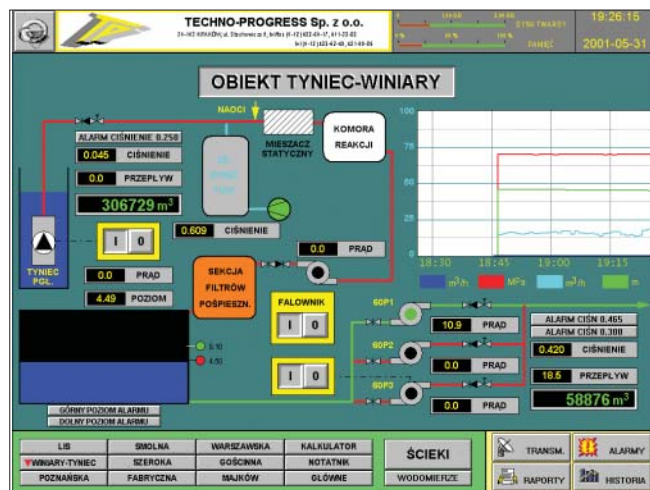
musieli objeżdżać wszystkie obiekty w celu odczytania stanów wodomierzy oraz dokonania zmian nastaw w układach sterowania, co pochłaniało dużo czasu i wydłużało czas reakcji systemu na zmianę warunków pracy np. w przypadku wystąpienia awarii rurociągu.

Techno-Progress wykonał w dwóch etapach system monitoringu i sterowania źródłami wody.

Obecnie system składa się ze stacji centralnej wyposażonej w komputer wraz z oprogramowaniem **InTouch 7.0** firmy **Wonderware** oraz stacji lokalnych, na których zainstalowano sterowniki **GE Fanuc 90-30**. Stacja lokalna Lis, w której znajduje się dyspozytornia, posiada połączenie kablowe ze sterownikiem lokalnym, a pozostałe stacje rozmieszczone na terenie miasta Kalisza są połączone z dyspozytornią Lis drogą radiową.

W pierwszym etapie, wykonywanym na początku 1996 roku, zainstalowano i podłączono do systemu stacje lokalne Lis, Smolna, Fabryczna, Warszawska, Poznańska, Szeroka-Borkowska i Winiary, a w drugim, realizowanym w połowie 1997 roku, stacje Gościnną, Małków (przepompownia) i Tynec. Na przełomie lat 1999/2000 do systemu podłączono kolejny obiekt – przepompownię ścieków Złota.

Operator w centralnej dyspozytorni otrzymuje dane z obiektów prezentowane w sposób graficzny. System informuje operatora o stanach wodomierzy na obiektach, przepływie chwilowym, poziomach w zbiornikach, prądach i stanach pomp.



Schemat technologiczny zespołu obiektów Tynec-Winiary.

Dane pomiarowe są prezentowane na wykresach trendów historycznych. Skala wykresów i zakres czasu są wybierane przez operatora. Dane chwilowe są zapisywane w plikach raportów godzinowych, a dane zliczane (stany wodomierzy i ilości wyprodukowanej i sprzedanej wody) w raportach dziennych, miesięcznych i rocznych.

Pod względem przyjętych rozwiązań sterowania szczególnie ciekawym przykładem jest zespół obiektów Tynec-Winiary. Studnia głębinowa na obiekcie Tynec jest połączona z stacją uzdatniania wody Winiary czterokilometrowym rurociągiem. Sterowanie, w zależności od poziomu w komorze reakcji na Winiarach, jest automatycznie przekazywane do obiektu Tynec. Na wszystkich obiektach operator może zdalnie załączać i wyłączać pompy głębinowe, falowniki oraz pompy pomocnicze. Dzięki zastosowaniu takiego rozwiązania możliwe jest minimalizowanie skutków awarii przez szybką reakcją na nieprzewidziane zdarzenia. Wyłączenie obiektu z ruchu po zgłoszeniu awarii zajmuje tylko kilka sekund i nie wymaga wyjazdu na obiekt.

Dzięki graficznej prezentacji wydajności chwilowej z obiektu i ciśnienia na wyjściu operator ma możliwość oceny na podstawie tych dwóch parametrów, czy nie nastąpiła awaria na sieci magistralnej. Jest to szczególnie ważne na obiektach Lis i Smolna. Większość wody produkowanej na obiekcie Lis jest przesyłana na obiekt Smolna. Na obiekcie Smolna woda jest magazynowana i tłoczona do sieci rozdzielczej miasta. Taki układ umożliwia kontrolę magistrali "z obu końców".

Część aparatury kontrolno-pomiarowej została zakupiona i zainstalowana przez PWiK Kalisz. Dzięki zaangażowaniu pracowników PWiK Kalisz samo wdrażanie systemu przebiegało bardzo sprawnie.

Opisany powyżej system został w całości zaprojektowany i wykonany przez firmę **TECHNO-PROGRESS Sp. z o.o.** z Krakowa.

mgr inż. Mariusz Bzdeń (Techno-Progress Kraków)

Wizualizacja produkcji kabli w szczecińskiej fabryce Tele-Foniki Kable S.A.

Z końcem stycznia 2001 roku w Tele-Fonika Kable S.A. Zakład w Szczecinie została uruchomiona linia wyłaczarkowa do produkcji kabli i przewodów. Remonty, sterowanie i uruchomienie wykonały służby utrzymania ruchu fabryki.

Nowa linia produkcyjna powstała na bazie linii już istniejącej, którą gruntownie wyremontowano pod względem mechanicznym. Wyposażono ją w nowe elementy, urządzenia pomocnicze, pomiarowe i oprzyrządowanie oraz - co najważniejsze - w nowe sterowanie. Opracowane systemy sterowania i napędu dla wszystkich elementów linii zostały umieszczone w 14 szafach sterowniczych, zintegrowane sterownikiem PLC Simatic S5 firmy Siemens oraz systemem wizualizacji **Wonderware InTouch**.

Cała linia produkcyjna składa się z następujących elementów:

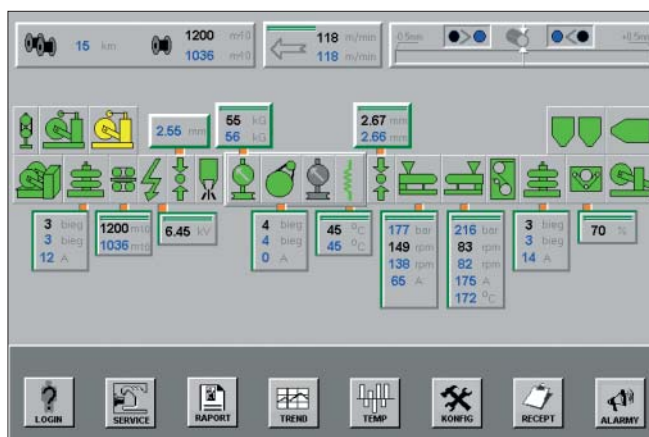
- urządzenie zdawcze typu flyers – pojedyncze;
- urządzenie zdawcze typu flyers – podwójne (PLC S5 95 Siemens, napęd MicroMaster Siemens);
- urządzenie zdawcze bębnowe (napęd Simoreg 6RA70 Siemens);
- dwa odciągi pasowe – podający i ciągnący (napęd Simoreg 6RA23 Siemens);
- odciąg kołowy (napęd Simoreg 6RA23 Siemens);
- wyłaczarka P80 (8+1 stref, napęd SSD);
- wyłaczarka P45 (8+1 stref, napęd Simoreg 6RA23 Siemens);
- odbieracz I (napęd Simoreg 6RA70 Siemens);
- odbieracz II (napęd Lenze);
- dwie osie tensometryczne do pomiaru naciągu;
- dwa urządzenia do pomiaru średnicy Zumbach;
- tester izolacji Zumbach;
- podgrzewacz drutu Zumbach;
- termostatowana wanna wodna;
- termostaty olejowe, podajniki, zasypy i inne urządzenia pomocnicze.

Linia sterowana jest przez sterownik Simatic S5 135 CPU 948B o następującej charakterystyce: 20 wejść termoparowych, 20 wejść analogowych, 16 wyjść analogowych, 160 wejść cyfrowych, 96 wyjść cyfrowych, który wyposażony jest w kartę RS232 standardu V24.

Program sterownika (napisany przez mgr inż. Jerzego Strugielskiego) realizuje ręczne i automatyczne sterowanie całej linii produkcyjnej, m.in. regulację stref wyłaczarek i głowicy oraz programowe regulatory PID. Program umożliwia pracę z automatyczną synchronizacją linii, a także tryb pracy z automatyczną regulacją średnicy kabla. System pozwala na dowolne konfigurowanie linii przez użytkownika, co daje możliwość produkcji bardzo zróżnicowanego asortymentu kabli i przewodów.

Komunikacja między sterownikiem PLC a oprogramowaniem wizualizacyjnym **InTouch** odbywa się poprzez serwer DDE (Wonderware DDE Server for Siemens 3964R).

Wizualizacja (wykonana przez autora artykułu) opie-



Ekran synoptyczny linii technologicznej.

ra się na systemie **InTouch** pracującym na platformie MS Windows. Wykorzystana została zakupiona wcześniej licencja na 128 punktów, która teoretycznie mogłaby wydawać się niewystarczająca dla wizualizacji tak dużej instalacji. Jednakże możliwości i mechanizmy zawarte w oprogramowaniu InTouch oraz umiejętne ich wykorzystanie dały efekt w postaci w pełni funkcjonalnej i kompletnej wizualizacji systemu produkcji. W celu maksymalnego wykorzystania posiadanej licencji zrezygnowano z zaimplementowanego w programie systemu alarmowania, wymagającego definiowania zmiennej na liście zmiennych, na rzecz stworzenia własnego systemu alarmowania. Alarmy występujące w procesie (w liczbie ponad 150) wczytywane są do InTouch'a z bazy danych za pomocą zapytań w języku SQL umieszczonych w skryptach InTouch'a i wyświetlane w oknie "ListBox". Alarmy historyczne zapamiętywane są automatycznie w plikach tekstowych, w zapisie dobowym.

Połączenie z bazą danych, zapisaną w formacie dBaseIV odbywa się przez 16-bitowy serwer ODBC Microsoft dBase Driver.

Wizualizacja ma 27 okien, m.in. Logowanie, Receptury, Alarmy, Raporty, Strony Linii Produkcyjnej, Konfiguracja Pracy Linii, Wyłaczarek, Trendy Bieżące i Historyczne, Strona Serwisowa + Nastawy Regulatorów PID.

Kontakt operatora z systemem odbywa się za pomocą 15-calowego ekranu dotykowego i umożliwia pełną kontrolę nad całą linią produkcyjną – zadawanie i odczytywanie wszystkich informacji procesu produkcji. Wizualne, intuicyjne i przejrzyste informacje oraz w pełni zautomatyzowany proces produkcji, pozwalają uzyskać oczekiwaną wydajność przy jednoczesnej wysokiej jakości wyrobu.

Fabryka Kabli Załom dysponuje już 10 liniami wyłaczarkowymi z aplikacjami Wonderware InTouch – część z nich została napisana i wdrożona przez automatyków fabryki.

mgr inż. Piotr Cieśla
Kabeltechnik Sp. z o.o.
piotr.ciesla@kabeltechnik.com.pl

Konkurs prac dyplomowych firmy ASTOR

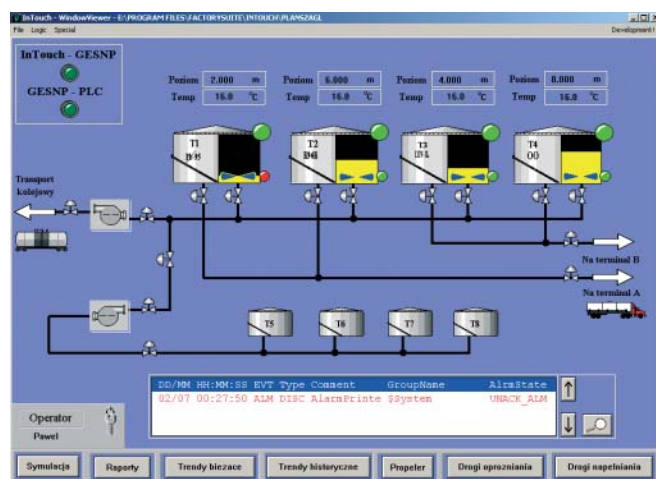
Automatyzacja i wizualizacja parku zbiorników na terenie Rafinerii Trzebinia S.A.

Politechnika Krakowska, Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji, Wydział Mechaniczny

Autorzy: Paweł Wróbel i Grzegorz Ziętek, Promotor: dr inż. Antoni Szymczak

Praca magisterska przedstawiona w niniejszym artykule jest związana z rzeczywistym obiektem na terenie Rafinerii Trzebinia S.A. i została napisana przy współpracy z Głównym Automatykiem Rafinerii panem Stanisławem Mostowiczem. Przedmiotem naszych zainteresowań był park zbiorników paliwowych.

Jego zadaniem jest przechowywanie produktów ropopochodnych, takich jak benzyna bezołowiowa Pb-95, etylina E94E, olej napędowy-letni ON-L i olej opałowy OO. Obiekt składa się z czterech zbiorników (T1, T2, T3, T4) oraz dwóch pompowni umożliwiających ich napełnianie oraz opróżnianie. Pompa P1 obsługuje cztery drogi napełniania zbiorników. Opróżnianie na terminal kolejowy odbywa się dzięki pompie P2. Możliwe jest także opróżnianie zbiorników na terminale A i B. Opróżnianie na terminal A lub na terminal B polega na wyborze i zestawieniu odpowiedniej drogi opróżniania. Sterowanie pracą pomp obsługujących te dwa terminale nie weszło w zakres naszej pracy.



Ekran wizualizacyjny aplikacji wykonanej w Wonderware InTouch.

Wartości wielkości charakterystycznych dla zbiorników T1, T2, T3 i T4, takie jak poziom, masa produktu, objętość, gęstość, możliwe są do uzyskania dzięki zastosowaniu metody HTG, która umożliwia obliczenie wyżej wymienionych parametrów na podstawie wartości trzech ciśnień hydrostatycznych mierzonych na różnych poziomach w zbiorniku. Oprócz tych wartości dokonywany jest również pomiar temperatury w każdym ze zbiorników.

W każdym zbiorniku są zainstalowane przetworniki ciśnienia, przetworniki temperatury oraz sygnalizatory poziomu tzw. HiHi (sygnalizują one niebezpieczny, zbyt wysoki poziom cieczy znajdującej się w zbiorniku; sygnał pochodzący od tego sygnalizatora przerywa natychmiast proces napełniania zbiornika). Dzięki pomiarom realizowanym na obiekcie operator ma możliwość dokładnego

śledzenia pracy obiektu oraz szczegółową informację na temat aktualnego stanu systemu.

Do realizacji sterowania obiektem wybraliśmy sterownik GE Fanuc serii 90-30.

Algorytmy programu sterującego obejmują:

- zamykanie i otwieranie poszczególnych dróg pompowań, z uwzględnieniem konfliktu dróg;
- nadzór nad otwieraniem i zamykaniem zaworów – zawory otwierane i zamykane z potwierdzeniem;
- opracowanie wartości parametrów istotnych dla składowanego produktu: poziom, masa, objętość, gęstość (obliczane zgodnie z metodą HTG), temperatura;
- opracowanie parametrów pracy pomp (ciśnienie ssania, tłoczenia; ciśnienie na filtrze pompy; zliczanie czasu pracy i postoju pompy);
- regulacja temperatury w zbiorniku T4 przy pomocy regulatora PID;
- reakcje systemu w sytuacjach alarmowych (np. za wysoki poziom produktu w zbiorniku, awaria pompy lub awaria któregoś z zaworów);
- nadzór nad załączaniem mieszadła (musi być zapewniony odpowiednio wysoki poziom produktu w zbiorniku) oraz automatyczne wyłączanie w razie spadku poziomu poniżej 300 cm.

Następnym elementem naszej pracy była wizualizacja pracy obiektu. Została ona zrealizowana przy użyciu oprogramowania **Wonderware InTouch 7.0**. Wizualizacji zostały poddane następujące elementy systemu:

- ogólny widok obiektu;
- sygnalizacja stanu poszczególnych urządzeń, np. praca/postój pompy i mieszadła, stan zaworu (otwarty/zamknięty);
- parametry produktu znajdującego się w zbiornikach;
- alarmy aktualnie występujące w systemie oraz alarmy historyczne;
- trendy bieżące i historyczne;
- raporty dotyczące produktów zgromadzonych w zbiornikach, możliwość szybkiego wydrukowania raportu;
- parametry pomp;
- okna informujące o zdarzeniach czy też błędach.

Ostatnim elementem naszej pracy było połączenie aplikacji wizualizacyjnej **InTouch** z przemysłową bazą danych **IndustrialSQL Server**, której zadaniem jest zbieranie danych i parametrów związanych z procesem. Wszystkie one są zapisywane na dysku twardym komputera.

Zastosowanie bazy danych **IndustrialSQL Server** umożliwia bardzo łatwy dostęp do danych oraz ich analizę i późniejsze wykorzystanie. Analizując te dane można uzyskać pełną wiedzę na temat procesu przemysłowego, można też zdiagnozować przyczyny awarii i innych nieprawidłowości procesu.

mgr inż. Paweł Wróbel, mgr inż. Grzegorz Ziętek

Laboratorium Informatyki Przemysłowej na Politechnice Śląskiej w Gliwicach

Laboratorium Informatyki Przemysłowej, działające w ramach kierowanego przez prof. Jerzego Obera Zakładu Urządzeń Instytutu Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, od kilkunastu lat zajmuje się problematyką systemów przemysłowych wykorzystujących sterowniki swobodnie programowalne, sieci przemysłowe najniższego poziomu, sieci polowe, stacje kontrolno-nadzorcze i systemy nadrzędne wykorzystywane w przemyśle.

Od początku swojej działalności kierowany przez dr. Andrzeja Kwietnia Zespół Informatyki Przemysłowej podejmował nowe zadania, tak w zakresie rozwiązań sprzętowo-architektonicznych, jak i w dziedzinie mechanizmów programistycznych, wykorzystywanych w systemach automatyki przemysłowej. Wiele z realizowanych przez zespół tematów zakończyło się wdrożeniem do produkcji nowych urządzeń (np. moduły dla sieci polowej FIP) oraz opracowaniem szeregu wykorzystywanych w aplikacjach praktycznych rozwiązań programistycznych (np. stacja kontrolno-nadzorcza KRONOS). Zespół prowadzi badania urządzeń stosowanych w przemyśle w zakresie odporności elektromagnetycznej EMC na certyfikat CE i zgodności z normami EN 50082-1 i EN 50082-2 w zakresie m.in. zakłóceń na liniach zasilających i sygnałowych, wyładowań elektrostatycznych, udaru i zaniku napięcia (Burst, ESD Struge, PQT). Pracownicy zespołu na bieżąco śledzą zarówno prace teoretyczne, powstające w dziedzinie informatyki przemysłowej, jak i stawiane przez rynek i dynamicznie zmieniające się wymagania, jakim muszą sprostać realizowane przez nich praktyczne aplikacje systemów informatycznych. Wiedza teoretyczna oraz wyniki badań znajdują swoje odzwierciedlenie w szeregu publikacji i wystąpieniach na konferencjach naukowych. Z drugiej strony ciągły i bezpośredni kontakt z przemysłem pozwala na natychmiastową praktyczną weryfikację wyników rozważań teoretycznych.

Od współcześnie tworzonych systemów informatyki przemysłowej oczekuje się nie tylko zwiększenia szybkości i niezawodności produkcji oraz wynikającej z tego poprawy jakości wytwarzanych wyrobów. Współczesne rozwiązania powinny także wspomagać obniżanie kosztów produkcji, które to koszty mogą okazać się decydujące dla racji bytu danego wyrobu na rynku.

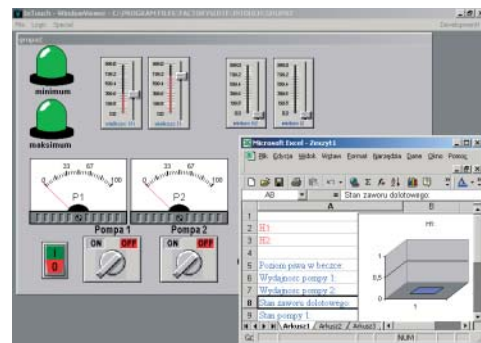
Aby zrealizować tak postawiony zakres zadań, nie wystarczy implementacja klasycznych systemów wizualizacji i sterowania procesem przemysłowym, konstruowanych w oparciu o oprogramowanie klasy SCADA. Z drugiej zaś strony, funkcjonujące w sferze przygotowania i planowania produkcji oprogramowanie klasy MES i ERP jest zbyt mocno oddalone od finalnego produktu i często nie pozwala na szybką i skuteczną reakcję na zmieniające się warunki zewnętrzne i parametry procesu produkcyjnego. Sytuacja taka rzutuje w sposób niekorzystny na wyniki fi-

nansowe przedsiębiorstwa. Wymagania ekonomiczne wymuszają więc tworzenie nowych narzędzi programistycznych, pozwalających na szybką analizę wyników produkcyjnych i natychmiastową reakcję systemu automatyki, powodującą modyfikację parametrów obsługiwanego przezeń procesu produkcyjnego.

Zaowocowało to powstaniem przemysłowych baz danych, umożliwiających przetwarzanie informacji pobieranych wprost z systemów klasy SCADA, rejestrację pobranych danych, ich analizę i wspomaganie procesu wyciągania wniosków. Tak więc współczesne systemy informatyki przemysłowej, oprócz klasycznych zadań związanych ze sterowaniem i monitorowaniem produkcji, muszą realizować zagadnienia zarezerwowane dotychczas dla systemów baz danych oraz zadania realizowane jak dotąd przez systemy typu *data mining*. Dodatkowym wymogiem jest konieczność obsługi zbieranej informacji w czasie rzeczywistym, tak ażeby proces analizy otrzymanych informacji i wyciągania wniosków pozwalał na bieżąco korygować przebieg obsługiwanego procesu produkcyjnego. Skrócenie dystansu dzielącego systemy automatyki przemysłowej od systemów przetwarzania i analizy danych ma szczególne znaczenie w chwili obecnej, gdzie coraz krótsze serie produkcyjne muszą być na bieżąco adaptowane, tak aby były w stanie konkurować z innymi istniejącymi na danym rynku rozwiązaniami.

Od wizualizacji i sterowania...

Dynamiczny rozwój i coraz powszechniejsze praktyczne wykorzystanie systemów przemysłowych baz danych sprawiły, iż tematyka ta znalazła swoje odzwierciedlenie w programie **Laboratorium Informatyki Przemysłowej**, prowadzonego w Instytucie Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W roku akademickim 2001/2002 stworzono nowe stanowiska laboratoryjne, pozwalające na zapoznanie studentów z zagadnieniami zbierania i przetwarzania informacji opisujących proces produkcyjny obsługiwany przez system automatyki przemysłowej. Planując wprowadzenie do tematyki laboratorium przemysłowych baz danych, zdecydowano się wykorzystać oferowane przez firmę ASTOR oprogramowanie przemysłowej bazy danych **Industria-ISQL**, będące produktem firmy **Wonderware**. O wyborze przesądziły dwa czynniki.



Przykładowy ekran aplikacji ćwiczeniowej w Wonderware InTouch.

Pierwszy to możliwość kompleksowej prezentacji narzędzi zawartych w jednym pakiecie oprogramowania **FactorySuite**: stacji kontrolno-nadzorczej **InTouch**, przemysłowej bazy danych **IndustrialSQL**, narzędzi wspomagających analizę danych - **ActiveFactory** oraz narzędzi klasy MES - **InBatch** i **InTrack**. Drugi czynnik to przystępny interfejs inżynierskiej części opisywanego oprogramowania i bogata dokumentacja techniczna, które pozwoliły na szybkie zapoznanie studentów z problematyką bez zbytejnej straty czasu poświęcanej na szczegóły implementacyjne.

Siłami Zespołu Informatyki Przemysłowej, przy pomocy firmy ASTOR i prowadzonego przez prof. A. Grzywaka studium podyplomowego Sieci Komputerowe, Systemy Mikrokomputerowe i Bazy Danych, stworzono **dziesięć stanowisk laboratoryjnych**, na których studenci zapoznają się z mechanizmami obróbki informacji gromadzonej w przemysłowych bazach danych, oraz **jedno stanowisko serwera**, odpowiadającego za gromadzenie i udostępnianie informacji pobieranych z poszczególnych stanowisk laboratoryjnych.

Do procesu dydaktycznego wprowadzono składający się z trzech ćwiczeń ciąg laboratoryjny, podczas którego studenci pokonują całą drogę związaną z konstruowaniem hierarchicznych systemów informatyki przemysłowej, począwszy od napisania programu na sterownik swobodnie programowalny (obsługujący symulowany proces przemysłowy), poprzez przygotowanie wizualizacji tego procesu, aż po jego analizę za pomocą narzędzi przemysłowej bazy danych.

Pierwsze z ćwiczeń obejmuje przygotowanie oprogramowania sterownika swobodnie programowalnego klasy **GE Fanuc 90-30**. Realizowany w trakcie laboratorium program ma zapewnić obsługę symulowanego przez ten sam sterownik procesu produkcyjnego. Interakcję z obiektem umożliwiają moduły wyjściowe i zadajniki sygnałów. Pozostałe dane na temat obsługiwanego procesu tworzone są przez jednostkę centralną sterownika na drodze symulacji. Do pisania i testowania programu sterownika służy oprogramowanie narzędziowe **VersaPro** firmy **GE Fanuc**.

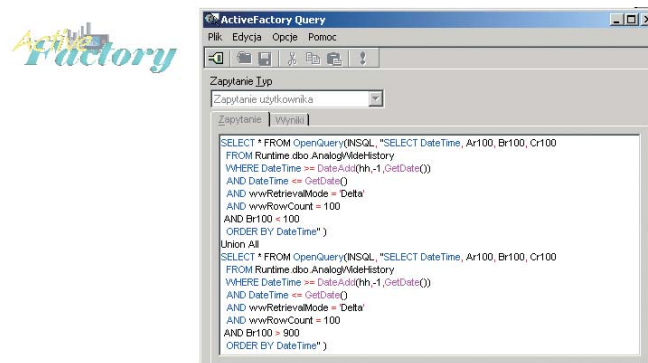
...po analizę statystyczno-ekonomiczną

Drugie ćwiczenie obejmuje wizualizację stworzonego w ćwiczeniu pierwszym modelu procesu przemysłowego. Do wizualizacji i sterowania wykorzystywane jest oprogramowanie **InTouch**. W trakcie ćwiczenia studenci tworzą prostą, aczkolwiek wykorzystującą sporą część możliwości funkcjonalnych pakietu SCADA stację kontrolno-nadzorczą, pozwalającą zarówno na wizualizację zrealizowanego w ćwiczeniu pierwszym algorytmu sterowania, jak i na bezpośrednie sterowanie i parametryzację obsługiwanego procesu. Dane zbierane ze sterowników prezentowane są za pomocą plansz graficznych, wykresów i okien alarmów. Wykorzystywanie skryptów użytkownika ułatwia tworzenie stacyjek sterujących pracą obiektu. Jednym z istotnych elementów ćwiczenia jest prezentacja możliwości współpracy oprogramowania klasy SCADA z oprogramowaniem środowiska MS Windows. Zebrane poprzez oprogramowanie **InTouch** dane obiektowe są następnie prezentowane i opracowywane z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego MS Excel.

Z drugiej strony Excel wykorzystywany jest do parametryzacji procesu, a wpisywane i przeliczane za jego pomocą parametry nastaw przekazywane są poprzez stację kontrolno-nadzorczą do sterownika, który wykorzystuje je do zmiany parametrów obsługiwanego procesu przemysłowego.

Trzecie z ćwiczeń obejmuje obróbkę i analizę danych zgromadzonych poprzez oprogramowanie przemysłowej bazy danych **IndustrialSQL**. Dane, zbierane z dziesięciu stanowisk laboratoryjnych poprzez mechanizmy sieciowe **SuiteLink** i **NetDDE**, są przekazywane i składowane na wydzielonym stanowisku serwera. Analizę zgromadzonych danych ułatwiają narzędzia z pakietu **FactorySuite**. W ramach ćwiczenia studenci zapoznają się zarówno z możliwościami wyszukiwania danych historycznych, odnajdywania zależności przyczynowo-skutkowych, jak i z narzędziami pozwalającymi na realizację statystycznej kontroli procesu. Obok wbudowanych gotowych narzędzi analizy danych pakiet pozwala na tworzenie własnych zapytań do bazy w języku SQL, a wbudowane po stronie serwera **IndustrialSQL** dodatkowe funkcje oferują gotowe mechanizmy pozwalające na łatwe pozyskiwanie najczęściej wykorzystywanych w systemach przemysłowych baz danych informacji.

Tak więc w trakcie realizacji bloku trzech ćwiczeń laboratoryjnych studenci zapoznają się z szerokim zakresem zadań realizowanych przez współcześnie tworzone syste-



Podczas ćwiczeń studentów wspomaga ActiveFactory - narzędzie do analizy danych zapisanych w bazie danych IndustrialSQL Server.

my informatyki przemysłowej, poczynając od automatyzacji procesu produkcyjnego z wykorzystaniem sterowników swobodnie programowalnych poprzez wizualizację i sterowanie procesem z poziomu stacji kontrolno-nadzorczych klasy SCADA, aż po analizę zebranych danych produkcyjnych zorientowaną na przetwarzanie i analizowanie danych statystycznych oraz wyszukiwanie rzutujących na statystykę produkcji zdarzeń historycznych.

Chwila chwaly -

- Złoty medal na targach oprogramowania SOFTARG

Prowadzone w Laboratorium Informatyki Przemysłowej zajęcia owocują wieloma pracami magisterskimi realizowanymi przez studentów kierunku Informatyka, będącymi zarówno praktycznymi aplikacjami zdobytymi umiejętnościami, pracami konstrukcyjnymi owocującymi tworzeniem nowego sprzętu i oprogramowania, jak i pracami teoretycznymi, zakładającymi modelowanie i opisywanie wykorzystywanych w rzeczywistych systemach in-

formatyki przemysłowej mechanizmów.

Praktyczny aspekt realizowanych prac dyplomowych staje się szczególnie widoczny w przypadku zajęć prowadzonych w ramach studium podyplomowego Sieci Komputerowe, Systemy Mikrokomputerowe i Bazy Danych. Słuchacze studium w swojej pracy zawodowej wielokrotnie stykają się z konkretnymi problemami związanymi z zastosowaniem systemów informatycznych w przemyśle. Problemy te są często inspiracją do podjęcia udziału w zajęciach studium. Wiele ze zrealizowanych przez słuchaczy prac magisterskich ułatwia rozwiązywanie zagadnień praktycznych związanych z pracą zawodową. Wspomniane prace magisterskie z jednej strony pomagają w rozwiązaniu konkretnych występujących w rzeczywistych instalacjach informatyki przemysłowej problemów, z drugiej zaś pomagają one pracownikom zespołu Informatyki Przemysłowej w takim doborze programu laboratorium i tematyki zajęć, które wychodząc będą naprzeciw wymaganiom stawionym przez współcześnie tworzone systemy informatyczne w przemyśle.

Po więcej informacji szczegółowych na temat działalności dydaktycznej, prac naukowych oraz wdrożeń praktycznych realizowanych przez Zespół Informatyki Przemysłowej autor artykułu zaprasza na strony Zespołu: <http://www.iinf.polsl.gliwice.pl/IIInf/InfPrzem/index.htm>.

Informacje na temat studium podyplomowego Sieci



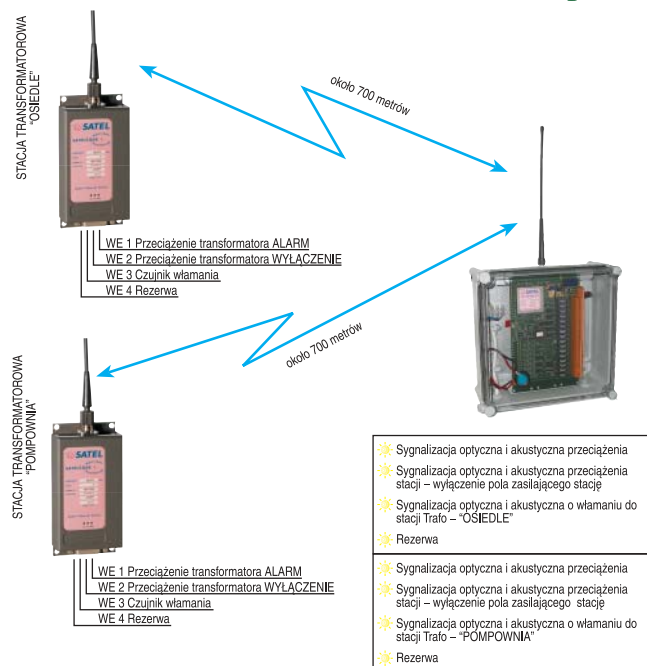
Nagroda SOFTARG jest powodem do dumy.

Komputerowe, Systemy Mikrokomputerowe i Bazy Danych dostępne są na stronach internetowych: <http://www.iinf.polsl.gliwice.pl/iinf/wieczor.htm#podyp> lub pod numerem tel. (032) 237-28-35.

*Rafał Cupek
(Politechnika Śląska, Instytut Informatyki)
rafal@top.iinf.polsl.gliwice.pl*

Instalacje automatyki w Polsce

Układ monitorowania stacji transformatorowych dla firmy BEST-EKO Żory



Schemat systemu.

Opisany poniżej Układ Monitorowania Stacji Transformatorowych działa w firmie BEST-EKO Żory. Jest on przeznaczony do nadzorowania pracy transformatorów

zasilających odbiorców indywidualnych i instytucjonalnych. Doboru urządzeń i uruchomienia dokonało Przedsiębiorstwo Robót Elektromontażowych PW "ELROW" z Rybnika; ono także wykonało oprogramowanie i dokumentację. Instalacją układu zajęła się firma "BEST-EKO".

Zasada działania instalacji polega na bieżącym monitorowaniu pracy zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciowych Stacji Transformatorowych. Na takie rozwiązanie firma BEST-EKO zdecydowała się po licznych kradzieżach kabli sygnalizacyjnych, łączących stacje transformatorowe z dyspozytornią i rozdzielnią główną.

Do monitorowania dwóch stacji wykorzystano dwa nadajniki SATELCODE z czterema wejściami cyfrowymi, po jednym dla każdej stacji. Urządzeniem odbierającym sygnały jest SATELNODE X16, który działa bezpośrednio na sygnalizację i wyłączenie stacji przy przeciążeniu i zwarciu transformatorów. System spełnia również funkcję urządzenia alarmowego - jeden ze styków jest podłączony do czujników alarmowych zamontowanych w stacji.

W przyszłości nadajniki zostaną podłączone także do pozostałych stacji, a całość będzie zintegrowana z komputerem PC w celu monitorowania całego obiektu.

*Jarosław Tużański (PRE PW "ELROW")
Jerzy Grzegorzek (BEST-EKO Sp. z o.o.)*

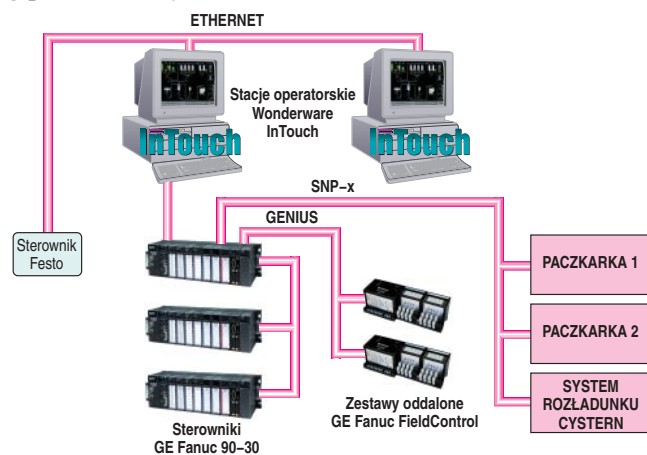
Instalacje automatyki w Polsce

Automatyzacja i wizualizacja produkcji gipsu budowlanego

Przedsiębiorstwo Produkcyjne Gipsitech Sp. z o.o., powstałe w 1998 roku, jest producentem gipsu budowlanego oraz bazujących na nim mieszanek budowlanych. Działający w firmie system automatyki i wizualizacji został zaprojektowany i wdrożony przez konińską firmę EL PAK Sp. z o.o.

Jako surowiec wykorzystywany jest **gips dwuwodny**, będący produktem odpadowym z procesu mokrego odsiarczania spalin w Elektrowni Konin. Gips dwuwodny powstaje w efekcie reakcji dwutlenku siarki zawartego w spalinach z zawiesiną wodną kamienia wapiennego w obecności powietrza. Produkt reakcji odsączenia zapewnia do 10% wilgoci i może być w tej postaci używany w przemyśle cementowym jako opóźniacz wiązania cementu. Otrzymanie produktu o własnościach wiążących w postaci gipsu budowlanego wymaga, poza wysuszeniem, obróbki cieplnej w postaci prażenia w temperaturze 120-200°C. Proces ten w przedsiębiorstwie Gipsitech jest prowadzony w prażarkach przeponowych, ogrzewanych olejem termicznym, ogrzanym z kolei przez spalanie gazu propan-butan. Spaliny są wtórnie wykorzystywane do suszenia gipsu.

Najpierw gips dwuwodny jest suszony (w tym celu wykorzystuje się spaliny z dwóch palników gazowych stosowanych na dalszych etapach). Wysuszony materiał trafia do dwóch ciągów prażarek olejowych ogrzewanych gorącym olejem uzyskiwanym w kotle z palnikiem gazowym. Końcowym produktem procesu technologicznego jest gips budowlany.



Struktura systemu.

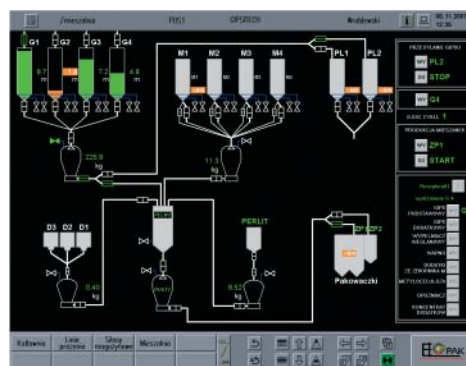
Firma EL PAK Sp. z o.o. miała znaczący udział w budowaniu zakładu produkcyjnego przedsiębiorstwa Gipsitech, wykonując przyłącza energetyczne 6 kV wraz z rozdzielnią 6/0.4 kV, instalację elektryczną, układy sterowań części urządzeń, oraz kompletny system automatyki, w którym wykorzystany został sterownik firmy **GE Fanuc** oraz oprogramowanie wizualizacyjne **Wonderware InTouch**.

Linia prażenia oraz kotłownia obsługiwane są przez ste-

rownik **GE Fanuc 90-30**. Jego zadaniem jest sterowanie linią, regulację, zbieranie danych pomiarowych, a także realizacja zabezpieczeń technologicznych, z których najważniejszym jest automatyczne i bezpieczne zatrzymanie linii w razie wystąpienia awarii. Wśród dokonanych pomiarów jest m.in. pomiar zużycia gazu i energii elektrycznej z uwzględnieniem poszczególnych obiektów.

W sterowniku zastosowano jednostkę centralną CPU363 oraz dwie dodatkowe kasety rozszerzające. W sumie składa się on z ponad dwudziestu modułów wejść i wyjść, obsługujących ponad 230 sygnałów binarnych i ponad 50 sygnałów analogowych. Ponadto sterownik wyposażony został w **kontroler sieci Genius** (moduł BEM331). Sieć ta wykorzystywana jest do podłączenia dodatkowych zestawów oddalonych wejść i wyjść systemu **FieldControl**, obsługującego około 100 dodatkowych sygnałów binarnych i analogowych.

W systemie pracują ponadto trzy sterowniki **GE Fanuc VersaMax Micro**. Jeden z nich, wyposażony w dodatkowy moduł rozszerzający, steruje systemem załadunku i rozładunku

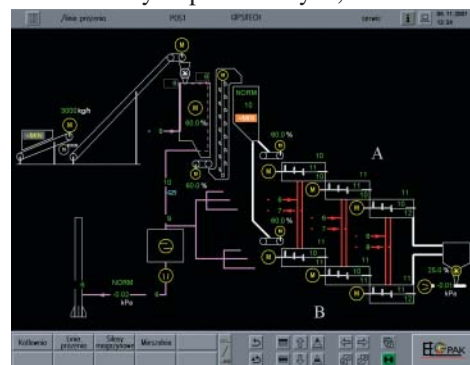


Ekran wizualizacji pracy mieszalni.

cystrern z cementem. Pozostałe dwa sterowniki obsługują paczkarki i zostały dostarczone przez producenta paczerek jako ich integralną część. W systemie funkcjonuje ponadto sterownik Festo IPC, dostarczony wraz z mieszalnią suchych mieszanek przez jej producenta.

Wszystkie opisane powyżej sterowniki są połączone z oprogramowaniem wizualizacyjnym **Wonderware InTouch**. W ramach instalacji pracują dwie stacje operatorskie.

Na jednej z nich, traktowanej jako stacja nadrzędna, zainstalowany jest pakiet InTouch Runtime w wersji 1000 punktów z obsługą programów komunikacyjnych. Na sta-



Ekran wizualizacji linii prażenia.

cji tej pracują dwa takie programy – jeden obsługujący sterowniki GE Fanuc, drugi - sterownik Festo. Druga stacja wymienia informacje wyłącznie ze stacją nadrzędną.

Na obu komputerach uruchomiona jest aplikacja wizualizacyjna, która stanowi interfejs operatora systemu. Dzięki niej operator może uruchamiać i zatrzymywać linię, dokonywać zmian parametrów procesu (np. temperatury na poszczególnych etapach prażenia) oraz mieć wpływ na przebieg produkcji w tych przypadkach, kiedy jest to konieczne lub pożądane.

Aplikacja umożliwia również sterowanie mieszalnią suchych mieszanek budowlanych. Wykorzystywany jest tutaj mechanizm **receptur** udostępniany przez pakiet InTouch. Operator dokonuje wyboru receptury i na jej podstawie produkowana jest odpowiednia mieszanka. System jest otwarty – istnieje możliwość dodawania nowych receptur przez uprawniony personel.

Aplikacja wizualizacyjna zbiera ponadto liczne dane z procesu produkcyjnego i archiwizuje je w bazie danych

– wykorzystywane jest tu oprogramowanie Microsoft Access. Na bazie zgromadzonych w tabelach Access'a informacji na życzenie mogą być generowane odpowiednie raporty. Ponadto na zakończenie każdej zmiany jest automatycznie tworzony i drukowany raport okresowy. W aplikacji zaimplementowano również system alarmów.

Dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych technologii z dziedziny automatyki przemysłowej proces produkcyjny w zakładzie firmy Gipsitech został znacząco zautomatyzowany, a układ sterowania cechuje się wysokim stopniem niezawodności. System zbierania i raportowania danych umożliwia także osobom odpowiedzialnym za dokładny wgląd w przebieg procesu, co prowadzi bezpośrednio do minimalizowania kosztów przy jednoczesnej poprawie jakości produkcji.

Arkadiusz Bagrowski (EL PAK sp. z o.o.)

ul. Przemysłowa 158, 62-510 Konin, tel. 063 247-15-00

Mateusz Pierzchała (ASTOR Poznań)

To warto wiedzieć

Satel gotowy na zmiany w polskim prawie telekomunikacyjnym

W dniu 6 sierpnia 2002 r. Minister Infrastruktury wydał rozporządzenie w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia. W rozporządzeniu tym zostały uwzględnione urządzenia pracujące w paśmie 868–870 MHz, których używanie w krajach Unii Europejskiej jest możliwe bez zezwolenia od ponad roku. W związku z tym również w Polsce będzie można używać oficjalnie urządzeń właśnie w tym paśmie. Dla firmy ASTOR - jako dystrybutora radiomodemów Satel - jest to informacja istotna, gdyż będziemy teraz mogli zaoferować naszym klientom pełen zakres produktów wytwarzanych przez firmę Satel Oy.

W poprzednim numerze Biuletynu przedstawiliśmy Państwu nowy radiomodem **Satelline-1870** pracujący właśnie w paśmie 868 – 870 MHz. Teraz możemy już poinformować naszych klientów, że zarówno ten model, jak i oferowany dotychczas dla pasma 400 MHz model **Satelline-3AS** (w wersji dla zakresu **869.400 – 869.650 MHz**), będą znajdować się w naszej ofercie po zakończeniu procesu certyfikacji tych urządzeń w Polsce.

W omawianym rozporządzeniu jest jeszcze jedna nowa informacja. W paśmie 400 MHz, a dokładnie dla częstotliwości **433.05 – 434.79 MHz**, ustanowiono możliwość używania urządzeń pracujących z odstępem sąsiedniokanałowym **25 kHz** z mocą nie przekraczającą **10 mW** - oczywiście także bez pozwolenia. Rozporządzenie to natomiast **nie zmienia** obowiązującego do tej pory, przepisu pozwalającego na używanie bez zezwolenia urządzeń z mocą nie przekraczającą **20 mW**, w zakresie częstotliwości do 800 MHz.

Szczegółowe informacje na temat nowych radiomodemów znajdują Państwo na stronie www.astor.com.pl. Poniżej prezentujemy wyciąg z rozporządzenia uwzględniający nowe pasma.

Tomasz Michałek (ASTOR Kraków)

Zakres częstotliwości	Moc promieniowana	Rodzaj anteny	Szer. kanału radiowego
433.05 – 434.79 MHz	≤ 10 mW (e.r.p.)	I, D	25 kHz
868.00 – 868.60 MHz	≤ 25 mW (e.r.p.)	I, D	*
868.70 – 869.20 MHz	≤ 25 mW (e.r.p.)	I, D	*
869.30 – 869.40 MHz	≤ 10 mW (e.r.p.)	I, D	25 kHz
869.40 – 869.65 MHz	≤ 500 mW (e.r.p.)	I, D	25 kHz
868.70 – 870.00 MHz	≤ 5 mW (e.r.p.)	I, D	-

e.r.p. – zastępcza moc promieniowania; I – antena zintegrowana z urządzeniem; D – antena dołączona do urządzenia; * – dopuszcza się stosowanie urządzeń z widmem rozproszonym o maksymalnym paśmie 100 kHz



Autoryzowani Integratorzy Systemów ASTOR

ABIS s.c.

ul. Smoleńsk 29, Kraków
tel./fax 012 429-55-08
www.abis.krakow.pl

AF SEKO Sp. z o.o.

ul. Jutrzenki 20, Bielsko-Biała
tel. 033 814-01-01
www.seko.com.pl

ATEX Sp. z o.o.

ul. Hrubieszowska 173, Zamość
tel. 084 638-64-41
www.atex-zamosc.com.pl

Zakład Pomiarów i Automatyki AUTOMATYKA Sp. z o.o.

ul. E. Kwiatkowskiego 8, Tarnów
tel. 014 637-35-54

www.automatyka.tarnow.pl MERCOP SZCZECIN Ltd.

ul. Rapackiego 14, Szczecin
tel./fax 091 423-15-21
www.mercomp-szczecin.com.pl

MICROTECH INT. Ltd. Sp. z o.o.

ul. Parkowa 10, Wrocław
tel. 071 346-35-00
www.microtech.com.pl

MILK HYDROSAN Sp. z o.o.

Zakład Automatyki
ul. Wojnicka 2, 03-774 Warszawa
tel. 022 818-41-02, fax 071 818-28-13
www.milkhydrosan.pl

TECHNO-PROGRESS Sp. z o.o.

ul. Stachowicza 5, Kraków
tel./fax 012 422-60-17
www.techno-progress.com.pl

Ludzie Astora (33)

w każdym numerze Biuletynu przedstawiamy pracowników naszej firmy



Mikołaj Feliński pracuje w gdańskim oddziale firmy ASTOR od ponad dwóch lat, jest z nim jednak związany nieco dłużej – od czasu, gdy jako student Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej odbywał tu praktyki studenckie. Już wówczas za cel postawił sobie dogłębne poznanie oferowanych przez firmę rozwiązań. Obecnie zaś odpowiada za kontakty handlowe i techniczne w zakresie systemów GE Fanuc i Satel.

Mikołaj to niespokojny duch – jeszcze w szkole podstawowej trenował skok o tyczce, a następnie jazdę konną. Jakby tego wszystkiego było mało, zasmakował również w żeglarskim. Choć porzucił lekkoatletykę, pozostał jednak wierny swym jeździeckim i żeglarskim pasjom. Obie te dziedziny sportu zapewniają mu relaks w chwilach wolnych od pracy. Od niedawna Mikołaj z zapałem żegluje po Zatoce Gdańskiej, traktując to jako wstęp do wypraw morskich.

Dwie pozostałe fascynacje Mikołaja to plastyka i nauki ścisłe. Po ukończeniu liceum wahał się nawet, z którą z tych dwóch dziedzin związać swoje dalsze losy. Choć nie była to łatwa decyzja, ostatecznie zwyciężyło zamiłowanie do rozwiązywania problemów matematycznych. Przeciwwagą dla codzienności "technicznej" okazała się Kronika Studencka – Ilustrowany Magazyn Politechniki Gdańskiej. Na kilka lat Mikołaj stał się jej fotoreporterem, a

przez pewien czas był także redaktorem naczelnym.

Przy okazji pracy w firmie ASTOR Mikołaj odkrył swoją najnowszą pasję: uwielbia podróżować samochodem (oczywiście jako kierowca), szczególnie gdy w drodze towarzyszy mu narzeczona.



ciągnie wilka do lasu, a Mikołaja nad morze, nawet podczas szkolenia w Finlandii.

Kupon 3/2002 (33)

Prosimy o czytelne wypełnienie zamówienia i wysłanie go na adres firmy **ASTOR: ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków, fax (0-12) 428-63-01**

IMIĘ I NAZWISKO: FIRMA:
 TEL.: FAX: ADRES:
 NIP: - - - E-MAIL:

I. Proszę o następujące bezpłatne materiały:

- abonament **Biuletynu Automatyki ASTOR** CD-ROM z **demo InTouch PL** katalog sterowników **GE Fanuc** katalog radiomodemów **Satel**
 ASTOR CD (płyta CD z ofertą firmy ASTOR) CD-ROM z **demo CIMPLICITY ME** zamawiam przesyłkę ekspresową (dodatkowa opłata 30 zł)

II. Zamawiam następujące podręczniki i materiały szkoleniowe opracowane w firmie ASTOR (**na zielono oznaczono nowe pozycje**) i proszę o wysłanie ich za zaliczeniem pocztowym na mój adres.

- | | | | |
|--|-------------------------|------------------------|-------------|
| 1) "Sterowniki 90-Micro, 90-30. Zbiór zadań z przykładami rozwiązań" | (LI-ASK-ZZ-GE3) | egz. po 60 zł = | zł |
| 2) "Sterowniki 90-30/VersaMax/Micro. Opis funkcji" | (LI-ASK-OF-GE1) | egz. po 120 zł = | zł |
| 3) "Sterowniki 90-30. Opis systemu" | (LI-ASK-OS-GE1) | egz. po 80 zł = | zł |
| 4) "VersaMax – Podręcznik Użytkownika" | (LI-ASK-VMPU-GE1) | egz. po 80 zł = | zł |
| 5) "VersaPro – Podręcznik Użytkownika" | (LI-ASK-VPU-GE1) | egz. po 80 zł = | zł |
| 6) "Sterowniki programowalne serii VersaMax Micro/Nano – Podręcznik Użytkownika" | (LI-ASK-VMMN-GE1) | egz. po 80 zł = | zł |
| 7) „Interfejs komunikacyjny sieci Genius“ | (LI-ASK-GEN-GE1) | egz. po 60 zł = | zł |
| 8) „Oprogramowanie DataDesigner – Podręcznik Użytkownika“ | (LI-ASK-DD-GE1) | egz. po 80 zł = | zł |
| 9) "InTouch 7.0 PL – Podręcznik użytkownika" (polska wersja oprogramowania) | (LI-ASK-PUP-IT7) | egz. po 160 zł = | zł |
| 10) "InTouch 7.0 EN – Podręcznik użytkownika" (angielska wersja oprogramowania) | (LI-ASK-PUA-IT7) | egz. po 160 zł = | zł |
| 11) "InTouch 7.0 – Opis funkcji, pól i zmiennych systemowych" | (LI-ASK-OF-IT7) | egz. po 120 zł = | zł |
| 12) "InTouch 7.0 – Runtime" | (LI-ASK-RT-IT7) | egz. po 60 zł = | zł |
| 13) "InTouch 7.0 – Menadżer Receptur" | (LI-ASK-MR-IT7) | egz. po 60 zł = | zł |
| 14) "InTouch 7.0 – Moduł SQL Access" | (LI-ASK-SA-IT7) | egz. po 60 zł = | zł |
| 15) "InTouch 7.0 – SPC PRO" | (LI-ASK-SP-IT7) | egz. po 60 zł = | zł |
| 16) "InTouch 7.0 – Productivity Pack" | (LI-ASK-PP-IT7) | egz. po 60 zł = | zł |
| | RAZEM: | | zł + 0% VAT |

Wyrażam zgodę na umieszczenie i przetwarzanie podanych przeze mnie danych osobowych w bazie firmy ASTOR*.

Niniejszym upoważniamy firmę Astor Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez naszego podpisu

Podpis

Pieczęć Instytucji

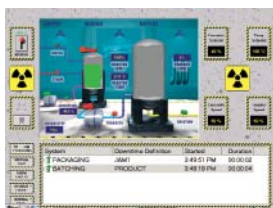
NARZĘDZIA ANALITYCZNE WONDERWARE

Dostrzeż szczegóły, przyszczędź koszty

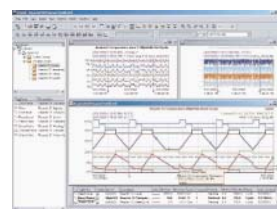


Przyjrzyj się swojemu procesowi dokładniej!

Rosnąca konkurencja i przedłużająca się recesja powodują, że przedsiębiorcy muszą dokładniej przyglądać się tym aspektom działalności gospodarczej, które mają całkowicie pod swą kontrolą. Gromadzenie danych produkcyjnych i ich wnikliwa analiza pozwalają zoptymalizować proces produkcji oraz wymiennie zredukować jego koszty, co bezpośrednio przekłada się na poprawę wyników finansowych całego przedsiębiorstwa.



Firma **Wonderware** dostarcza użytkownikom wielu narzędzi analitycznych. Przy pomocy **ActiveFactory** każda osoba przeciętnie obeznana z oprogramowaniem biurowym typu MS Excel może samodzielnie przygotować dowolny raport z produkcji i dostrzec potencjalne oszczędności. Oprogramowanie **Downtime Analyst 2.0** pozwoli na analizę przyczyn przestoju i globalnej efektywności linii z uwzględnieniem pracy na niepełnej wydajności i produkcji braków (program dostarczany jest z 800 prekonfigurowanymi raportami). **SuiteVoyager 2.0** umożliwi szeroki dostęp do danych produkcyjnych, tworząc produkcyjny portal, nieocenione źródło informacji dla osoby szukającej niepotrzebnych kosztów. Jeżeli chcesz sprawdzić czy w Twoim zakładzie inwestycja w oprogramowanie Wonderware może zwrócić się w ciągu zaledwie kilku miesięcy – **zadzwoń i zamów w pełni funkcjonalną 30-dniową wersję demonstracyjną.**



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR W POLSCE

GDAŃSK: tel. (058) 552 25 42 ♦ KATOWICE: tel. (032) 201 95 16 ♦ KRAKÓW: tel. (012) 428 63 30

POZNAŃ: tel. (061) 650 29 87 ♦ WARSZAWA: tel. (022) 865 41 41

Białystok: PROMAR (085) 7433169 ♦ Stargard Szczeciński: INFEL (091) 5776995 ♦ Wrocław: SOFTECHNIK (071) 3397262

<http://www.astor.com.pl>

