

Biuletyn

automatyki

3/2004 (41)

ISSN 1507-3890

Roboty przemysłowe FANUC Robotics

InTouch 9.0

**ASTOR zaprasza na ENERGETAB 2004
namiot M, stoisko 265**



Bezprzewodowa transmisja danych

BEZPRZEWODOWA SIĘĆ SZEREGOWA

Bezprzewodowość to swoboda i niezależność. Urządzenia SATEL pozwolą Ci zbudować własną, niezawodną bezprzewodową sieć szeregową, bez ograniczeń odległości czy liczby urządzeń. SATEL daje Ci maksimum mobilności i swobodę rozbudowy sieci. System jest w pełni pod Twoją kontrolą, bez konieczności nawiązywania połączeń pomiędzy urządzeniami – są one zawsze on-line.

Po prostu kupujesz, instalujesz i używasz! A koszty eksploatacji? Z Satelem możesz o nich zapomnieć. Nasze referencje to prawie 2000 sprzedanych urządzeń. Inwestuj w rozwiązania a nie w kłopoty! Masz jeszcze wątpliwości? Zapytaj użytkowników.

Sieci SATEL stosowane są w przemysłowych systemach rozproszonych, w których poszczególne obiekty mogą być rozmieszczone nawet na bardzo dużym obszarze. Systemy bezprzewodowe SATEL oparte są na urządzeniach pracujących w bezpłatnym paśmie 868-870 MHz lub w paśmie rzędu 400 MHz.



ASTOR



*Chcesz wiedzieć więcej lub umówić się na bezpłatne testy?
Skontaktuj się z nami – jesteśmy w całej Polsce.
e-mail: satel1@astor.com.pl, <http://www.astor.com.pl>*

 **SATEL**

**najlepszy
od 77 m do 77 km**

Szanowni Państwo!

Oddajemy do rąk Państwa 41 numer "Biuletynu Automatyki", otwierający drugą dekadę obecności naszego pisma na rynku. Jak Państwo zapewne zauważyli, zmodyfikowaliśmy nieco jego szatę graficzną, wprowadzając między innymi kolorystyczne wyróżniki poszczególnych działów tematycznych. Mam nadzieję, że ułatwi to dotarcie do interesujących Państwa zagadnień.

Tematem przewodnim niniejszego wydania są roboty przemysłowe firmy FANUC Robotics, którym poświęciliśmy raport specjalny zamieszczony wewnątrz numeru. Produkty tej firmy wyróżniają się spośród swoich rynkowych odpowiedników niebywałą wręcz precyzją i niezawodnością działania. Jak pokazuje doświadczenie użytkowników - a jest ich niemała rzesza, jeśli się weźmie pod uwagę, że na świecie działa obecnie ponad 120 tysięcy robotów FANUC, robotyzacja zawsze prowadzi do podniesienia jakości i zarazem do obniżenia kosztów produkcji.

Potwierdzeniem tezy, że opłaca się inwestować w nowoczesne, a zarazem sprawdzone rozwiązania, jest także działający w Elektrociepłowni Gorzów S.A. system zarządzania produkcją i sprzedażą energii, bazujący na rozwiązaniach firm GE Fanuc Automation i Wonderware, opisany w artykule na stronie 21.

Kończąc, pragnę serdecznie podziękować wszystkim naszym Czytelnikom, którzy zechcieli wypełnić ankietę rozesłaną wraz z poprzednim numerem Biuletynu. Dziękujemy za wszystkie pozytywne recenzje, a także za słowa krytyki i wiele konstruktywnych wniosków, które stopniowo będziemy starali się wcielać w życie.

Zapraszam także do spotkania z Biuletynem Automatyki podczas targów ENERGETAB 2004, które odbędą się w dniach 14-16 września br. w Bielsku-Białej.

Justyna Ryś
Redaktor naczelny

Biuletyn

automatyki

3/2004 (41)

ISSN 1507-3890

BIULETYN AUTOMATYKI 3/2004 (41)

Redaktor naczelny: Justyna Ryś

Redaktor techniczny: Tomasz Merwart

Wydawca: ASTOR Sp. z o.o.

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

tel. (012) 4286370, fax (012) 4286378

e-mail: biuletyn1@astor.com.pl, http://www.astor.com.pl

Druk: Drukarnia Know-How, Kraków, tel. (012) 6382552

Nakład: 9500 egz.

Numer zamknięto: 27.08.2004 r.

Spis treści

Aktualności

Przekazywanie danych o alarmach z Quickpanel CE do nadrzędnego systemu SCADA str. 8

To warto wiedzieć

Oprogramowanie GE Fanuc w ofercie firmy ASTOR str. 10

InTouch 9.0 obniża koszty. str. 12

Automatyzacja i wizualizacja procesu produkcji nawozów sztucznych str. 26

Z wizytą w siedzibie Wonderware w USA str. 29

Instalacje automatyki w Polsce

Zarządzanie produkcją i sprzedażą energii w EC Gorzów S.A. str. 21

EC Zduńska Wola: Radiomodemy Satel w systemie bilansowania energii pary wodnej str. 24

Instalacje automatyki na świecie

Elektrownia w Tampere w Finlandii: Radiomodemy usprawniają dystrybucję energii str. 28

Raport specjalny

Roboty przemysłowe FANUC Robotics str. 13

Spawanie str. 13

Przenoszenie materiałów. str. 15

Paletyzacja str. 17

Malowanie str. 19

Ludzie Astora (41). str. 31



ASTOR nagrodzony za sprzedaż oprogramowania przemysłowego Wonderware

Podczas Światowej Konferencji Dystrybutorów Wonderware, która odbyła się w dniach 7-11 czerwca 2004 roku w Los Angeles w USA, firma ASTOR, au-

toryzowany dystrybutor firmy Wonderware w Polsce, otrzymała nagrodę za wysoki wzrost sprzedaży oprogramowania przemysłowego Wonderware w sieci dystrybucji obejmującej region EMEA (Europa, Afryka, Środkowy

Wschód). W roku podatkowym 2004 firmy Wonderware, liczonym od kwietnia 2003 r. do kwietnia 2004 r., polski dystrybutor zanotował rekordowy w całej historii poziom sprzedaży oprogramowania Wonderware. Więcej informacji na stronie [www: http://www.astor.com.pl/astor/astor_Wonderware_RecordSales2004.htm](http://www.astor.com.pl/astor/astor_Wonderware_RecordSales2004.htm).



A. Garbacki i M. Wojtulewicz z firmy ASTOR ze współpracownikami z Wonderware



ASTOR sponsorem "Marsjańskich Wakacji" - warsztatów robotów mobilnych

W dniach 22 sierpnia - 2 września br., w Gdańsku odbyły się warsztaty BEST Trial Summer Course pod nazwą "Marsjańskie Wakacje", przeznaczone dla studentów europejskich uczelni technicznych. W ramach warsztatów zorganizowano konkurs robotów mobilnych. Imprezę przygotowała organizacja studencka BEST Gdańsk we współpracy ze Studenckim Kołem Automatyki Politechniki Gdańskiej "SKALP", przy wsparciu sponsorów, w gronie których była firma ASTOR - polski dystrybutor robotów przemysłowych FANUC Robotics.

Warsztaty BEST Trial Summer Course obejmowały cykl wykładów wprowadzających oraz zaprojektowanie i wykonanie marsjańskiego łoża ze specjalnego, zelektronizowanego zestawu LEGO, uwiecznione Turniejem Robotów Mobilnych. W warsztatach uczestniczyli studenci z całej Europy, uczniowie trójmiejskich szkół średnich oraz zaproszeni wykładowcy. Więcej informacji na stronie [www: http://www.astor.com.pl](http://www.astor.com.pl).



Nagroda Frost & Sullivan dla Wonderware i Invensys

Frost & Sullivan, jedna z największych amerykańskich firm konsultingowych o zasięgu ogólnosięciowym, uhonorowała firmy Invensys i Wonderware najwyższymi nagrodami przyznawanymi w dziedzinie automatyki przemysłowej - **Industry Awards for Excellence in Customer Value**.

Firma Invensys otrzymała nagrodę **Industrial Automation Technology of the Year** za innowację roku - przełomową architekturę ArchestrA, zaś firma Wonderware - nagrodę **Customer Value Leadership** za wartość dodaną dla użytkowników przemysłowych produktów i usług Wonderware.

Wręczenie nagród Wonderware i Invensys odbyło się w USA na bankiecie zorganizowanym przez firmę Frost & Sullivan w dniu 19 maja w hotelu Hyatt Regency w Miami.

Więcej informacji na stronie [www: http://www.astor.com.pl/wonderware/Wonderware_FrostSullivan.htm](http://www.astor.com.pl/wonderware/Wonderware_FrostSullivan.htm).

Nowy kontroler GE Fanuc PACSystems RX3i

Na przełomie września i października br. w sprzedaży pojawi się nowy kontroler GE Fanuc - PACSystems RX3i, zgodny programowo i sprzętowo z serią GE Fanuc 90-30. Oferuje on najwyższy poziom funkcjonalności, w połączeniu z szeroką gamą dostępnych modułów wejść/wyjść. RX3i zdecydowanie podnosi wydajność systemu poprzez zastosowaną w nim szybką magistralę opartą na PCI. System ten posiada także magistralę szeregową, umożliwiającą zastosowanie w jednej kasie bazowej również standardowych modułów wejść/wyjść sterownika 90-30, co pozwala na precyzyjne dostosowanie konfiguracji do wymagań danej aplikacji.



RX3i obsługuje szeroki zakres standardowych złączy dla układów wejść/wyjść i protokołów komunikacyjnych, co oznacza łatwość przyłączenia do istniejących w zakładzie urządzeń. Kontroler RX3i wyposażony jest w najmocniejszy procesor wśród dostępnych na rynku systemów tej klasy, gwarantujący wysoką prędkość przetwarzania danych i podniesienie wydajności całego systemu. Możliwe jest także dokonanie wymiany modułów w systemie "na bieżąco", co znacząco redukuje czas przestoju systemu. Więcej na stronie [www: http://www.astor.com.pl/gefanuc/PAC_RX3i.htm](http://www.astor.com.pl/gefanuc/PAC_RX3i.htm).

W lipcu br. w sprzedaży pojawiły się nowe panele operatorskie z rodziny Quickpanel CE: 6- i 12-calowe, uzupełniające dostępne od zeszłego roku modele 12-calowe (IC754VGL12CTD) i 6-calowe (IC754VGL06CTD).

Nowe panele operatorskie GE Fanuc serii Quickpanel CE już w sprzedaży



Panele Quickpanel CE, działające na bazie systemu operacyjnego Windows CE.Net, dostępne są w trzech wersjach: podstawowej, rozszerzonej i zaawansowanej. Programowanie paneli odbywa się za pomocą środowiska Proficy Machine Edition (dotychczasowa nazwa CIMPLICITY ME) w wersji 4.0 lub 5.0.

Więcej informacji wraz z numerami katalogowymi i dokładną charakterystyką można znaleźć na stronie [www: http://www.astor.com.pl/Gefanuc/PAC_Quickpanel_ControlView.htm](http://www.astor.com.pl/Gefanuc/PAC_Quickpanel_ControlView.htm) lub bezpośrednio u autoryzowanego dystrybutora GE Fanuc w Polsce - w firmie ASTOR.

Robot FANUC w aplikacji z prasą krawędziową na targach Mach-Tool w Poznaniu



Podczas tegorocznych targów Mach-Tool, odbywających się w ramach Międzynarodowych Targów Poznańskich w dniach 14 - 17 czerwca, na stoisku firmy POL-SVER prezentowany był robot FANUC, obsługujący sterowaną numerycznie prasą krawędziową DURMA CNC HAP 30120. Robot ten dostarczony został przez firmę ASTOR, autoryzowanego dystrybutora FANUC Robotics w Polsce, która pomogła firmie POL-SVER w przygotowaniu ekspozycji robota w targowej aplikacji.

Targi Mach-Tool są największymi targami branży obrabiarkowej w kraju i jednymi z ważniejszych w Europie Środkowo-Wschodniej. W ramach Salonu Mach-Tool swoją ofertę prezentowało około 500 firm z ponad 20 krajów. Firma Pol-Sver jest w Polsce jednym z trzech czołowych dystrybutorów maszyn do obróbki plastycznej blach i rur. Zastąpienie manualnej obsługi maszyn robotem umożliwia zwiększenia wydajności produkcji oraz poprawę jakości wytwarzanych produktów.

Nowe modele robotów FANUC do przenoszenia i paletyzacji

Firma Fanuc Robotics wprowadziła do sprzedaży zapowiadane wcześniej roboty o bardzo dużym udźwigu **M-900iA/350** (udźwig 350 kg, zasięg 2650 mm) oraz **M-900iA/600** (udźwig 600 kg, zasięg 2830 mm). Są one stosowane m. in. do maszynowego załadunku i rozładunku dużych i ciężkich elementów, paletyzowania ciężkich elementów, przenoszenia elementów w przemyśle motoryzacyjnym (np. całych karoserii) oraz spawania w wyjątkowo trudnych warunkach pracy. W Polsce roboty FANUC są dystrybuowane przez firmę ASTOR. Więcej informacji na stronie 15 oraz w internecie pod adresem <http://www.astor.com.pl/FanucRobotics/Roboty.htm>.



Nowa wersja pakietu raportowego ActiveFactory 8.5

Firma Wonderware wprowadziła na rynek nową wersję pakietu raportowego dla przemysłowego serwera IndustrialSQL - **ActiveFactory 8.5**. Umożliwia ona integrację z przemysłowym portalem internetowym Wonderware SuiteVoyager, w którym można konfigurować i edytować raporty, oraz publikować raporty z poziomu przeglądarki internetowej Internet Explorer za pomocą dodatku raportowego ActiveFactory Reporting Web Site 2.5 (nowa wersja zawiera m.in. dodatkowe predefiniowane raporty ASP).

Użytkownicy komputerów przemysłowych Wonderware typu Tablet PC, wyposażonych w aktywne matryce, wykorzystując ActiveFactory 8.5 mogą wprowadzać odrębne notatki i uwagi w elektronicznych raportach, co pozwala na wzbogacenie przeanalizowanych raportów o pisemne spostrzeżenia.

W wersji 8.5 możliwe jest także ręczne wprowadzanie danych z pomiarów za pomocą dedykowanego obiektu typu ActiveX o nazwie SingleValueEntry (opcja przydatna tam, gdzie informacje o parametrach produkcji nie są dostarczane automatycznie do systemów sterowania). Od momentu ręcznego wprowadzenia danych wartości te są dostępne dla wszystkich aplikacji raportowych korzystających z danych zgromadzonych w bazie danych IndustrialSQL Server.

Podobnie jak wszystkie obiekty ActiveX, kontrolkę SingleValueEntry można osadzać we wszystkich aplikacjach, które są tzw. kontenerami obiektów ActiveX (np. InTouch, Internet Explorer, środowisko Visual Basic, itp.). Oprogramowanie ActiveFactory 8.5 przystosowane jest do pracy z pakietami biurowymi Microsoft Office 2000, XP i 2003. Więcej informacji na stronie www.astor.com.pl lub bezpośrednio u dystrybutora - w firmie ASTOR.

Ekonomiczne roboty FANUC do spawania

ARC Mate 100iBe oraz ARC Mate 120iBe to uproszczone wersje robotów ARC Mate 100i oraz ARC Mate 120i, przeznaczone do wszelkiego typu aplikacji spawających. Wyposażone w 6 osi napędowych, są one oparte na tych samych elementach mechanicznych wraz ze zoptymalizowanymi serwonapędami, wzmacniaczami oraz kontrolerem. Ich atuty to także łatwość instalacji i użytkowania oraz bardzo przystępna cena w stosunku do możliwości tych urządzeń.



Oba modele charakteryzuje mała, zgrabna obudowa, co umożliwia zainstalowanie wielu robotów na stosunkowo niewielkiej przestrzeni. Kontroler R-J3iB Mate oraz proste w użyciu oprogramowanie dedykowane do spawania - ARC Tool, zapewniają niezawodne wykonanie zaprogramowanych zadań.

Więcej informacji na stronie [www: http://www.astor.com.pl](http://www.astor.com.pl).

Więcej informacji na stronie [www: http://www.astor.com.pl](http://www.astor.com.pl).

Proficy Machine Edition (CIMPLICITY ME) 5.0



Na rynku pojawiła się najnowsza wersja oprogramowania narzędziowego firmy GE Fanuc Automation - **Proficy Machine Edition 5.0** (dotychczasowa nazwa **CIMPLICITY Machine Edition**). W nowej wersji wprowadzono dodatkowy, opcjonalny mechanizm licencjonowania - za pomocą kluczy sprzętowych, jako ułatwienie dla użytkowników tworzących aplikacje na kilku komputerach (dotyczy wyłącznie licencji Development). Oprogramowanie w wersji 5.0 umożliwia także programowanie i konfigurację nowej rodziny kontrolerów - PACSystems™ Rx3i.

W części pakietu odpowiedzialnej za wizualizację (Proficy View) dodano obsługę nowych typów paneli operatorskich GE Fanuc Quickpanel CE.

Dla grup projektantów wprowadzono mechanizm udostępniania/współużytkowania projektów, umożliwiając dostęp do tego samego projektu z różnych komputerów i rozbudowę poszczególnych fragmentów projektu. Mechanizm ten może dotyczyć również wymiany zmiennych pomiędzy różnymi projektami.

Wprowadzony w wersji 5.0 interfejs pozwala na łatwiejsze definiowanie komunikacji w protokole EGD (Ethernet Global Data), bazując na zmiennych, a nie obszarach pamięci.

Oprogramowanie Proficy Machine Edition dostępne jest u dystrybutora GE Fanuc - w firmie ASTOR. Więcej informacji na temat oferty ASTOR w zakresie oprogramowania GE Fanuc w artykule na stronie 10.

Proficy Plant Edition (CIMPLICITY PE) 6.1



Pod nową nazwą - **Proficy Plant Edition 6.10**, firma GE Fanuc oferuje najnowszą wersję zaawansowanego pakietu SCADA, znanego wcześniej jako **CIMPLICITY HMI Plant Edition**.

Nowe funkcje to m.in. możliwość tworzenia ekranów z dynamicznym przełączaniem się pomiędzy różnymi wersjami językowymi tekstów umieszczonych w aplikacji oraz mechanizm automatycznego wylogowywania użytkownika po określonym czasie, podnoszący bezpieczeństwo systemu. Zmodyfikowano także narzędzie dotyczące raportu użycia zmiennych w aplikacji (Point Cross Reference) oraz uwzględniono odwołania do zmiennych na ekranach graficznych. W wersji 6.1 został dodany obiekt kalendarza akcji (Action Calendar) jako podstawowy obiekt aplikacji, podniesiono też system ochrony wywoływania skryptów globalnych oraz zaimplementowano mechanizm OPC Alarm & Events (szerzej opisany w artykule na stronie 8).

Wśród cech najnowszej wersji pakietu należy również wspomnieć o możliwości jego uruchamiania w systemie Microsoft Windows Server 2003, a także w systemach wcześniejszych: XP Professional oraz 2000 i NT 4.0

Homologacje europejskie obowiązują także w Polsce



Począwszy od 1 maja br., wyroby elektryczne i elektroniczne wprowadzone do obrotu na terytorium któregośkolwiek kraju członkowskiego Unii Europejskiej mogą być sprzedawane w Polsce bez jakichkolwiek ograniczeń, czyli bez dodatkowych badań czy certyfikatów. Dla firmy ASTOR, autoryzowanego dystrybutora fińskiej firmy Satel Oy, oznacza to, że nie jest już konieczne uzyskiwanie polskich homologacji dla nowych urządzeń znajdujących się w ofercie firmy, takich jak nowe wersje urządzeń do transmisji sygnałów cyfrowych Satelcode/Satelnode. Pełny tekst komunikatu Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty dla producentów (i ich upoważnionych przedstawicieli), importerów oraz dystrybutorów wyrobów elektrycznych i elektronicznych znajduje się na stronie internetowej firmy ASTOR pod adresem <http://www.astor.com.pl/satel/homologacje/KumunikatURTiP.pdf>.

Przekazywanie danych o alarmach z Quickpanel CE do nadrzędnego systemu SCADA



W systemach automatyki, nadzorujących proces jednocześnie centralnie i lokalnie, za pomocą komputerów stacjonarnych i paneli operatorskich, może pojawić się problem zachowania pełnej integralności danych, szczególnie w zakresie zatwierdzanych lokalnie alarmów i zdarzeń. Rozwiązaniem tego problemu jest nowa technologia - mechanizm OPC Alarm & Events.

W systemach automatyki, w których proces podlega nadzorowi zarówno lokalnie, jak i centralnie, a do wizualizacji wykorzystywane są różne urządzenia, np. panele operatorskie i komputery stacjonarne, może pojawić się problem zachowania pełnej integralności danych. O ile bardzo łatwo można poradzić sobie z przekazywaniem informacji o wartościach zmiennych procesowych, o tyle kwestia spójności zatwierdzanych lokalnie alarmów i zdarzeń, które mają być przekazywane do centralnego systemu, jest o wiele bardziej skomplikowana.

Przyjrzyjmy się sytuacji, gdzie lokalny system sterowania nadzorowany jest przez panel operatorski, z którego dane przekazywane są do nadrzędnego systemu SCADA.

Operator lokalny dokonuje zmian nastaw pracy urządzenia i śledzi przebieg całego procesu. In-

Mechanizm OPC Alarm & Events zapewnia zachowanie pełnej integralności danych także w zakresie alarmów i zdarzeń zatwierdzanych lokalnie.

formacje te trafiają również do centralnego systemu wizualizacji, którego pracę nadzoruje operator centralny. Jeżeli jednak proces przejdzie w stan alarmowy, tzn. na panelu w oknie alarmowym zostaną wyświetlone ostrzeżenia o przekroczonym stanie

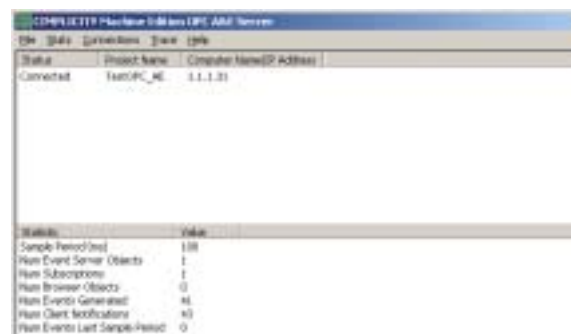
wartości procesowych, informacje te nie pojawiają się w centralnym systemie wizualizacji. Zostanie tam wprawdzie przekazana informacja o wartości

danej zmiennej procesowej, lecz o wystąpieniu alarmu - już nie. Informację taką można oczywiście sztucznie powielić w centralnym systemie wizualizacji (poprzez dodatkową deklarację stanów alarmowych), jednakże w takim

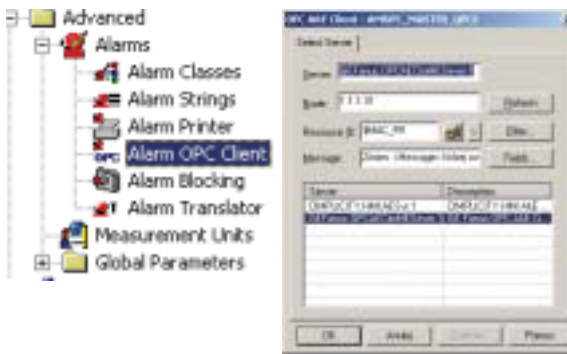
przypadku może dojść do zaburzenia integralności danych. Zagadnienie komplikuje się jeszcze bardziej w sytuacji, gdy chcielibyśmy przekazać również informacje o zatwierdzeniu danego alarmu przez operatora lokalnego do systemu centralnego lub w przypadku, gdy operator centralny chciałby zatwierdzić alarm także na pulpicie operatora lokalnego.

Czy oznacza to, że nic się nie da zrobić? Przy konwencjonalnym podejściu - w zasadzie nie, gdyż wiązałoby się to z ogromnym nakładem pracy. I tu właśnie przychodzi nam z pomocą nowa technologia: mechanizm **OPC Alarm & Events**, w skrócie OPC A&E.

OPC A&E to rozszerzenie standardu OPC, uniwersalnego i często stosowanego protokołu do komunikacji z różnymi urządzeniami. Mechanizm OPC A&E wzbogaca przesyłane dane o informacje o alarmach oraz o zdarzeniach, które wystąpiły. Aby możliwe było wykorzystanie takiego mechanizmu, należy dysponować oprogramowaniem obsługującym taki standard, zarówno po stronie



Rys. 1 Okno konfiguracji serwera OPC Alarm & Events



Rys. 2 Konfigurowanie OPC A&E po stronie klienta – Proficy Plant Edition (dotychczas CIMPLICITY PE)

klienta (w tym przypadku centralny system SCADA), jak i serwera OPC (panel operatorski Quickpanel CE).

Przykładowa konfiguracja może wyglądać następująco: w lokalnym systemie sterowania można zastosować jeden z zaawansowanych paneli operatorskich GE Fanuc serii **Quickpanel CE** (np. IC754VGLxxxTD lub IC754VGIxxxTD), zaś w systemie centralnym - oprogramowanie SCADA, czyli pakiet **Proficy Plant Edition** (dotychczas CIMPLICITY Plant Edition) w wersji 6.10, która w pełni wspiera omawianą technologię.

Sam proces konfiguracji systemu jest bardzo prosty. Aplikację serwera OPC A&E, która wymienia dane z panelem Quickpanel CE i udostępnia je innym aplikacjom, uruchamiamy nie na samym panelu, a na komputerze, gdzie zainstalowany jest pakiet **Proficy Plant Edition** lub na dowolnym innym komputerze połączonym siecią Ethernet z panelem i oprogramowaniem Proficy Plant Edition. Następnie konfigurujemy nowe połączenie Connections/ Add Connection... i wprowadzamy nazwę projektu oraz adres IP panelu operatorskiego Quickpanel CE, który będzie przekazywał informacje o alarmach.

Od strony klienta aplikacji OPC A&E, w oknie Navigatora aplikacji Proficy Plant Edition, na zakładce Advanced/Alarms/Alarm OPC Client wybieramy jedynie nazwę serwera, który udostępnia dane oraz wpisujemy komunikat (Message), który będzie wyświetlany wraz z pojawieniem się stanu alarmowego wybranych zmiennych.

Dzięki takiej operacji informacje o stanach alarmowych, które pojawią się na panelu Quickpanel CE, będą mogły być wyświetlane na ekranie i potwierdzane przez operatora z poziomu aplikacji wizualizacyjnej napisanej **Proficy Plant Edition** bez konieczności dopisywania specjalnych skryptów lub aplikacji.

Opisany powyżej mechanizm pozwala na szybkie i proste budowanie spójnych systemów wizualizacji procesów na bazie Proficy Plant Edition i Quickpanel CE, gdzie pomiędzy lokalnym i centralnym układem wizualizacji wymieniane są również informacje o występujących stanach alarmowych. Zastosowanie technologii OPC A&E umożliwia bezpieczne prowadzenie procesu technologicznego.

Warto podkreślić, iż narzędzia do stworzenia takiego połączenia, czyli OPC A&E Server dla Quickpanel CE oraz klient OPC dla **Proficy Plant Edition** dostarczane są bezpłatnie (OPC A&E jest dostępne na każdej instalacyjnej płycie CD z oprogramowaniem Proficy Machine Edition* (dotychczas CIMPLICITY Machine Edition), poczynając od wersji 4.0).



Rys. 6 Przykładowa aplikacja wyświetlająca alarmy, uruchomiona na panelu Quickpanel CE



Rys. 7 Okno alarmowe Proficy (CIMPLICITY) Plant Edition wyświetlające stan alarmowych tych samych zmiennych

Mechanizm przekazywania informacji o alarmach pomiędzy panelami Quickpanel CE a systemem SCADA **Proficy Plant Edition** można testować wykorzystując w tym celu wersje testowo-szkoleniowe oprogramowania Proficy Machine Edition i Proficy Plant Edition. Przy wykonywaniu aplikacji testowej można skorzystać z symulatora panelu operatorskiego Quickpanel CE, który jest wbudowany w oprogramowanie Proficy Machine Edition.

Michał Januszek
ASTOR Sp. z o.o.

* Oprogramowanie GE Fanuc służące m. in. do tworzenia aplikacji dla paneli Quickpanel CE

Oprogramowanie GE Fanuc Automation w ofercie firmy ASTOR

Firma GE Fanuc Automation, znany na całym świecie producent programowalnych systemów sterowania, od lat oferuje swym klientom kompleksowe systemy oprogramowania przemysłowego. Produkty te, z powodzeniem stosowane na całym świecie w celu podniesienia wydajności i opłacalności pracy zakładów produkcyjnych, objęte są obecnie wspólną, nową nazwą Proficy.



Oprogramowanie GE Fanuc Proficy umożliwia nie tylko obsługę produkowanych przez firmę urządzeń sterujących (tzn. programowanie ich, konfigurowanie i serwisowanie), ale również tworzenie systemów wizualizacji i śledzenia procesu produkcyjnego oraz zarządzania pochodzącymi z niego informacjami. Ma ono również służyć do sprawnego zarządzania przedsiębiorstwem przez dostarczanie danych o procesach produkcyjnych osobom odpowiedzialnym za funkcjonowanie zakładu.

Firma ASTOR, autoryzowany dystrybutor GE Fanuc Automation w Polsce, od kilku już lat ma w ofercie dwa pakiety oprogramowania GE Fanuc Proficy:

- ✓ **Proficy Plant Edition** - pakiet SCADA, dotychczas znany jako **CIMPLICITY Plant Edition**;
- ✓ **Proficy Machine Edition** - pakiet do konfigurowania i programowania urządzeń sterujących, dotychczas znany jako **CIMPLICITY Machine Edition**

Proficy Plant Edition (dotychczas CIMPLICITY Plant Edition)

... to narzędzie do tworzenia systemów wizualizacji pracy procesów przemysłowych. Wielość wbudowanych funkcji i opcjonalnych modułów pozwala na tworzenie systemu umożliwiającego łatwe śledzenie i prowadzenie procesu produkcyjnego.

- ✓ Architektura systemu typu klient/serwer

umożliwia dobranie odpowiedniej konfiguracji dla

każdego rodzaju instalacji: dla małych obiektów - prostych, jednostanowiskowych systemów wizualizacji, w przypadku dużych instalacji przemysłowych - rozbudowanych aplikacji wielostanowiskowych.

- ✓ Wyposażony w bazę danych zgodną ze standardem MS SQL pakiet Proficy Plant Edition pozwala na lokalne zbieranie danych procesowych i ich późniejszą analizę.
- ✓ Dla instalacji wymagających ciągłości pracy i dużej niezawodności, przewidziano możliwość prostego uaktywnienia funkcji rezerwacji stacji wizualizacyjnych i łącz komunikacyjnych.
- ✓ Wbudowany język skryptowy VB daje szerokie możliwości pisania dodatkowych funkcji.
- ✓ Zgodność ze standardami OPC, ActiveX, ODBC radykalnie ułatwia integracji z różnego typu programami i urządzeniami.
- ✓ Wbudowany serwer stron www automatycznie zamienia mapy synoptyczne w strony www, umożliwiając proste udostępnianie informacji o procesie produkcyjnym.
- ✓ Skalowalna grafika oraz mnogość opcji animacyjnych ułatwia tworzenie map synoptycznych, a tym samym efektywną prezentację stanu procesu produkcyjnego.
- ✓ Integracja z pakietem do programowania sterowników (Proficy Logic Developer PLC) przyspiesza i ułatwia pracę przy tworzeniu systemów sterowania.

Proficy Machine Edition (dotychczas CIMPLICITY Machine Edition)

... to narzędzie do programowania i konfigurowania urządzeń sterujących produkowanych przez firmę GE Fanuc. Oprogramowanie umożliwia tworzenie rozbudowanych projektów, obejmujących wiele programów sterujących czy układów lokalnej wizualizacji, za pomocą **jednego środowiska programistycznego**. Wbudowane narzędzia aktywnej pomocy pozwalające na natychmiastowy dostęp do informacji, biblioteka gotowych i tworzonych elementów oraz możliwość pracy nad jednym projektem na wielu stanowiskach to tylko niektóre z funkcji oprogramowania Proficy Machine Edition, które przyspieszają i ułatwiają pracę nad projektami automatyki. Proficy ME składa się z kilku modułów, które służą do obsługi poszczególnych grup urządzeń. Choć każdy z nich może być zakupiony niezależnie, po zainstalowaniu stanowią one jedno narzędzie wykorzystujące **wspólną bazę deklarowanych zmiennych**.

Proficy Logic Developer PLC

Moduł służy do programowania i konfigurowania sterowników programowalnych oraz kontrolerów PAC System RX7i i RX3i. Występuje w trzech opcjach licencji: Nano/Micro (obsługuje sterowniki VersaMax Nano i Micro), Standard (VersaMax Nano/Micro, VersaMax, VersaMax I/O, 90-30) oraz Professional (VersaMax Nano/Micro, VersaMax, VersaMax I/O, 90-30, 90-70, Pac System RX3i i RX7i). Proficy Logic Developer PLC jest dostępny w polskiej wersji językowej - prócz środowiska programistycznego, w języku polskim jest cały system aktywnej pomocy.

Proficy Logic Developer PC

Jest to narzędzie do tworzenia i uruchamiania aplikacji sterujących działających na komputerach klasy PC, komputerach przemysłowych lub panelach operatorskich Quickpanel CE Control. Pozwala ono na korzystanie z pięciu rodzajów języków programistycznych. Dostępne w Proficy Developer PC programy komunikacyjne, obsługujące protokoły Profibus DP, Device Net, Genius, EGD

czy Modbus TCP pozwalają na dołączanie do systemu różnego typu u k ł a d ó w wejść/wyjść.



Proficy View

Moduł ten pozwala na tworzenie systemów lokalnej wizualizacji, działających na komputerze klasy PC, komputerze przemysłowym lub na panelu operatorskim Quickpanel CE. Oprogramowania posiada cechy charakterystyczne dla typowych systemów wizualizacyjnych:

- ✓ rozbudowane funkcje animacyjne;
- ✓ bogaty język skryptowy;
- ✓ obsługa standardu OPC (zarówno po stronie serwera, jak i klienta), co umożliwia udostępnianie danych innym aplikacjom;
- ✓ nadawanie pracownikom obsługi priorytetów dostępu do funkcji sterujących;
- ✓ obsługa alarmów bieżących i historycznych.

Proficy View może spełniać rolę serwera stron www, powstałych poprzez automa-

tyczne przekonwertowanie ekranów synoptycznych na strony html oraz dołączenie raportów do stron stworzonych w ten sposób.

Proficy Motion Developer

Narzędzie to służy do programowania i konfigurowania serwonapędów S2K. Wyposażone jest w dwa języki programowania, w tym graficzny interfejs do tworzenia programu sterującego w postaci grafu dla prostych systemów pozycjonowania.

Więcej informacji na temat oferty firmy ASTOR w zakresie oprogramowania GE Fanuc znajdą Państwo na stronie internetowej www.astor.com.pl lub kontaktując się bezpośrednio z najbliższym punktem sieci dystrybucji ASTOR.

Piotr Merwart
ASTOR Sp. z o.o.

Proficy Plant Edition

dotychczas

CIMPLICITY Plant Edition

Proficy Machine Edition

dotychczas

CIMPLICITY Machine Edition

InTouch 9.0 obniża koszty

W maju 2004 firma Wonderware wprowadziła na rynek nową wersję oprogramowania wizualizacyjnego InTouch - 9.0. Wersja ta pozwala znacząco przyspieszyć tworzenie, modyfikowanie i rozwijanie aplikacji oraz ułatwia administrowanie nią, co znacząco wpływa na obniżenie kosztów ponoszonych przez inwestora.

Nowe funkcje oprogramowania InTouch 9.0 obejmują obiekty graficzne - **SmartSymbols**, rozszerzone możliwości konfiguracji komunikacji w InTouch Runtime, nową wersję sieciowego systemu tworzenia aplikacji (NAD), funkcje skryptowe do zarządzania datą i czasem oraz funkcje skryptowe do zarządzania kolorami.

Nowa generacja obiektów graficznych - SmartSymbols

W wersji 9.0 wprowadzono nowy typ obiektów, o nazwie **SmartSymbols**, umożliwiających tworzenie biblioteki obiektów graficznych, które następnie można wykorzystywać wielokrotnie w różnych projektach. Zmiany dokonane w szablonie są automatycznie uwzględniane we wszystkich oknach, na których znajdują się obiekty pochodzące od tego właśnie szablonu. Taka funkcjonalność kilkakrotnie skraca czas potrzebny na modyfikację powtarzających się w aplikacji elementów. Można także sterować dynamicznie połączeniami animacyjnymi, co pozwala na wykorzystanie tego samego elementu graficznego dla wielu elementów fizycznych w systemie. Obiekty **SmartSymbols** można wykorzystywać zarówno w aplikacjach **InTouch**, jak i **Industrial Application Server** oraz **InTouch View**. Wszystkie istniejące w dowolnej aplikacji elementy graficzne można przekonwertować na obiekty **SmartSymbols**, co pozwala na efektywniejsze modyfikowanie już istniejących aplikacji, a tym samym na obniżenie kosztów ich utrzymania.

Rozszerzenie możliwości konfiguracji komunikacji w InTouch Runtime

InTouch w wersji 9.0 umożliwia proste przygotowanie aplikacji, gdzie w trybie uruchomieniowym (Runtime) użytkownik może zmieniać zdalne odwołania wszystkich połączeń animacyjnych na oknie. Można w ten sposób przełączyć

SmartSymbol na inny obiekt aplikacji oprogramowania **Industrial Application Server**

lub inny zestaw zmiennych oprogramowania InTouch. Funkcjonalność ta znacznie skraca czas tworzenia aplikacji składających się z podobnych elementów, a dostępna jest dla wszystkich obiektów graficznych, w tym także **SmartSymbols**.

Nowa wersja systemu sieciowego tworzenia aplikacji (NAD)

Funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji NAD (*Network Application Development*), stosowana już w kilku wcześniejszych wersjach oprogramowania InTouch, została unowocześniona o możliwość współpracy z niestabilnymi i wolnymi połączeniami sieciowymi. Dokonano optymalizacji ilości przesyłanych informacji na temat zmian w aplikacji ze stacji inżynierskiej do uruchomieniowej, co skróciło czas uaktualnień oraz zmniejszyło obciążenie łącza.

Nowe funkcje skryptowe do zarządzania czasem i datą

Nowa wersja InTouch zawiera również dodatkowe funkcje skryptowe do zarządzania czasem, datą i strefą czasową na komputerze oraz do wykorzystywania w wizualizacji czasu w notacji UTC.

Nowe funkcje skryptowe do zarządzania kolorami

InTouch 9.0 oferuje kilka nowych funkcji skryptowych do lepszego zarządzania kolorami. Użytkownicy mogą dodawać i zmieniać dynamicznie z poziomu skryptów kolory w połączeniach animacyjnych i tle okien wizualizacji.

Andrzej Garbacki
ASTOR Sp. z o.o.



Roboty przemysłowe FANUC Robotics

Firma FANUC Robotics, lider na rynku robotyki*, jest producentem robotów przemysłowych znanych z bardzo szerokiego zakresu zastosowań w różnych branżach przemysłu. W Polsce urządzenia te dystrybuowane są przez firmę ASTOR. Oferta obejmuje kilkanaście rodzin robotów, co umożliwia dobranie modelu w pełni odpowiadającego wymaganiom klienta. W niniejszym raporcie przedstawiamy cztery najpopularniejsze zastosowania robotów: spawanie, przenoszenie materiałów, paletyzację i malowanie, wraz z reprezentatywnymi dla nich modelami oraz opisami wdrożeń.

FANUC Robotics
Perpetual Motion

Roboty FANUC w spawalnictwie

Spawanie jest dziedziną, w której roboty wykorzystywane są szczególnie chętnie ze względu na dużą szkodliwość warunków pracy dla człowieka. Niebagatelnym atutem tych urządzeń jest też olbrzymia precyzja działania, wynikająca m.in. z dużej powtarzalności ruchów. Dla wybranych modeli robotów parametr ten mieści się w zakresie 0,04 - 0,1mm.

Do tego typu zastosowań firma FANUC Robotics dedykowała całą rodzinę robotów - **ARC Mate**. Są to następujące jednostki:

- ✓ ARC Mate 50iB/3L,
- ✓ ARC Mate 100iB,
- ✓ ARC Mate 120iB,
- ✓ ARC Mate 120iB/10L.

W ofercie są także dwa modele w/w robotów o parametrach porównywalnych do wersji podsta-

wowych, lecz o niższej cenie. Są to modele:

- ✓ ARC Mate 100iBe,
- ✓ ARC Mate 120iBe.

Wszystkie modele serii ARC Mate dostarczane są wraz z dedykowanym dla tego typu aplikacji pakietem oprogramowania **ARC Tool**, umożliwiającym operowanie oraz pełną kontrolę nad robotem przy użyciu ręcznego programatora. Ponadto istnieje cały szereg dodatkowych funkcji ułatwiających spawanie, m.in.:

- ✓ automatyczna regulacja TCP (punkt środkowy narzędzia);
- ✓ automatyczne ustawianie kąta elektrody;
- ✓ wybór programu spawania ze spawarki poprzez program robota;
- ✓ czujnik procesu spawania;
- ✓ zmiana parametrów spawania;
- ✓ automatyczna korekta błędów;
- ✓ spawanie na dwa kable;
- ✓ laserowy pakiet do spawania;
- ✓ sterowanie dwiema spawarkami;
- ✓ automatyczna kontrola napięcia;
- ✓ układanie ściegów zakosowych.



Robot FANUC ARC Mate 50iB

Model robota	Liczba osi napędowych	Zasięg	Udźwig	Powtarzalność
ARC Mate 50iB/3L	6	856mm	3kg	±0.04mm
ARC Mate 100iB	6	1373mm	6kg	±0.08mm
ARC Mate 100iBe	6	1373mm	6kg	±0.08mm
ARC Mate 120iB	6	1667mm	20kg	±0.08mm
ARC Mate 120iBe	6	1667mm	20kg	±0.08mm
ARC Mate 120iB/10L	6	1885mm	10kg	±0.1mm

* na świecie ponad 120.000 zainstalowanych do tej pory jednostek; moc produkcyjna firmy 1200 robotów/miesiąc

Zrobotyzowany system spawalniczy w Shape Corporation Grand Haven, Michigan, Stany Zjednoczone

Do firmy **Shape Corporation**, lidera w dziedzinie produkcji elementów giętych z blach stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym i maszynowym, zgłosiła się duża firma motoryzacyjna ze zleceniem wykonywania spawania uchwytów do zderzaków do samochodów w wersji ekonomicznej.

Grupa inżynierów w firmie Shape opracowała rozwiązanie umożliwiające sprostanie wysokim wymaganiom produkcyjnym bez konieczności zwiększenia kosztów produkcji. Na etapie projektowania systemu wyeliminowano wiele możliwych opcji wykonania zadania (m.in. przy użyciu "surowej" automatyki) ze względu na wymaganie różnorodnego ustawienia elektrody.

Ustalono, że do realizacji zadania wykorzystane zostaną roboty **FANUC Robotics**, umożliwiające uzyskanie większej konsystencji spawu, podniesienie wydajności oraz uzyskanie większej elastyczności działania niż przy zastosowaniu dedykowanego urządzenia do spawania. *"Zanim podjęliśmy ostateczną decyzję w sprawie wyboru dostawcy, dokonaliśmy wnikliwej analizy oferty producentów obecnych na rynku"*, mówi Kirk Briggs, inżynier odpowiedzialny za spawanie w firmie Shape. *"Już zakup pierwszych robotów FANUC Robotics pozwolił nam na znaczne zwiększenie wydajności i poprawę jakości działania. Bardzo zaimponowała nam też łatwość programowania*

i używania tych urządzeń. Niebagatelne znaczenie miało też pełne wsparcie specjalistów z firmy FANUC Robotics podczas realizacji projektu".

Zrealizowany system zawiera dwie stacje spawalnicze, z których każda wyposażona jest w 6-osiovego robota **ARC Mate 100i**, dedykowane oprogramowanie do spawania, kontroler serii R-J3 oraz urządzenia peryferyjne. W ramach projektu stworzono także podwójny liniowy przenośnik do ręcznego załadunku, automatycznego przenoszenia elementów na stanowisko spawania oraz do automatycznego rozładowania gotowych wyrobów po wykonaniu spawów.

Przenośnik działa przemiennie pomiędzy stanowiskami pracy oraz stanowiskami załadunkowymi przy występujących po prawej i lewej stronie zderzaka uchwytach oraz dociskaczach uchwytów. Belka zderzaka jest dopasowywana do gniazda zgrubnego pozycjonowania poniżej uchwytów. Operator przy użyciu elementów pneumatycznych dociska i pozycjonuje uchwyty oraz podnosi belkę zderzaka do odpowiedniej pozycji, a następnie ściśnięta całość przenoszona jest na stanowisko do spawania. Roboty ARC Mate 100i równocześnie wykonują spawanie obydwóch uchwytów do belki zderzaka. Gdy spaw jest skończony, wracają do pozycji wyjściowej i oczekują na następne elementy. Gdy roboty wysłają sygnał oczekiwania, zespane zderzaki zjeżdżają na przenośnik taśmowy umieszczony pod robotami. Pusty uchwyt wraca do pozycji wyjściowej i zabiera następne elementy gotowe do spawania. Całością instalacji steruje jeden operator.

Zautomatyzowany system spawalniczy pracuje stabilnie i pewnie. Jego wdrożenie umożliwiło bardzo znaczącą redukcję odpadów powstających w trakcie procesu spawania, a zarazem ułatwiło realizację planów produkcyjnych.

Wdrożenie zautomatyzowanego systemu spawalniczego umożliwiło znaczącą redukcję odpadów powstających w trakcie procesu spawania, a zarazem ułatwiło realizację planów produkcyjnych.



Robot FANUC ARC Mate 100i

Roboty FANUC w przenoszeniu materiałów

Przenoszenie materiałów jest czynnością, z którą mamy do czynienia we wszelkich branżach przemysłu. Z reguły jest to działanie bardzo monotonne i czasochłonne, częstokroć nie do zrealizowania przez

Roboty FANUC przeznaczone do przenoszenia materiałów charakteryzują się zasięgiem od 1667 do 3095 mm oraz udźwignięciem od 10 aż do 600 kg.

człowieka z powodu nadmiernie dużego ciężaru lub rozmiaru przenoszonych elementów. Zastosowanie robotów jest tu znakomitą alternatywą, nie tylko ze względu na ich zasięg i udźwig, ale także z uwagi na

maksymalną powtarzalność działania oraz duże tempo pracy.

Do przenoszenia materiałów firma FANUC Robotics oferuje m.in. następujące rodziny robotów:

- ✓ M-16iB,
- ✓ M-710iB,
- ✓ M-420iA,
- ✓ R-2000iA,
- ✓ M900iA.

Roboty te charakteryzują się zasięgiem od 1667mm do 3095mm przy udźwignięciu od 10kg do 600kg (!), co pozwala na wykonanie praktycznie każdej operacji przenoszenia materiałów. Rodzina robotów M-420iA jest dedykowana do wykonywania operacji wymagających niezwykle szybkiego poruszania osiami. Ponadto istnieje możliwość zamocowania ww. jednostek na szynach pod sufitem, co umożliwia przemieszczanie materiałów

Model robota	Liczba osi napędowych	Zasięg	Udźwig	Powtarzalność
M-16iB/20	6	1667mm	20kg	±0.08mm
M-16iB/10L	6	1885mm	10kg	±0.1mm
M-710iB/45	6	1706mm	45kg	±0.15mm
M-710iB/70	6	1893mm	70kg	±0.15mm
M-420iA	4	1855mm	40kg	±0.5mm
M-421iA	2	1855mm	50kg	±0.5mm
R-2000iA/165F	6	2650mm	165kg	±0.3mm
R-2000iA/200F	6	2483mm	200kg	±0.3mm
R-2000iA/200FO	6	2650mm	200kg	±0.3mm
R-2000iA/165R	6	3095mm	165kg	±0.3mm
R-2000iA/200R	6	2928mm	200kg	±0.3mm
M-900iA/350	6	2650mm	350kg	±0.3mm
M-900iA/600	6	2830mm	600kg	±0.4mm



Robot FANUC R-2000i

sterowane liniową osią (wzdłuż szyny).

Systemy tego typu pozwalają na znaczne zwiększenie wydajności oraz zmniejszenie uszkodzeń gotowych wyrobów podczas operacji przenoszenia.

Kolejnym elementem przemawiającym za zastosowaniem systemów zrobotyzowanych są przepisy Unii Europejskiej pozwalające pracownikom na przenoszenie materiałów o maksymalnym ciężarze 25 kg.

Wszystkie modele robotów dostarczane są wraz z pakietem oprogramowania **Handling Tool**, przeznaczonym do aplikacji tego typu, a umożliwiającym operowanie oraz pełną kontrolę nad robotem przy użyciu ręcznego programatora. Dodatkowe funkcje usprawniające przenoszenie obejmują m.in.:

- ✓ lustrzane odbicie ruchu;
- ✓ sprawdzanie wolnej przestrzeni;
- ✓ automatyczne obliczanie TCP;
- ✓ układ współrzędnych użytkownika;
- ✓ sterowanie dodatkową osią;
- ✓ praca kilku robotów w pobliżu siebie bez kolizji;
- ✓ wczesne wykrywanie kolizji;
- ✓ śledzenie ruchu taśmy produkcyjnej;
- ✓ skok uzależniony od kolizji.

Roboty dedykowane do przenoszenia materiałów można montować także na szynach pod sufitem.

Automatyzacja pakowania w Sony Electronics, San Diego, Kalifornia, Stany Zjednoczone



Robot FANUC M-900iA/600

Zautoamtyzowany system pakowania działa na Wydziale Produkcji Telewizorów fabryki w San Diego. Problemem, przed którym stanęła firma,

była konieczność zwiększenia prędkości pakowania ciężkich produktów, o wadze do 80 kg i o różnych gabarytach, oraz konieczność wyeliminowania monotonnej i męczącej pracy - ręcznego pakowania telewizorów. Najlepszym rozwiązaniem okazało się zastosowanie szybkich i odpowiednio wytrzymałych robotów S-420 (poprzedników modelu R-2000iA). Wdrożenie systemu spowodowało zwiększenie przepustowości linii o 30%, co oznacza zwrot poniesionych kosztów w czasie krótszym niż jeden rok. Na podkreślenie zasługuje też fakt, że wprowadzenie automatycznego pakowania nie spowodowało zwolnienia

dotychczasowych pracowników, lecz zostali oni przekwalifikowani w pracowników wyższego szczebla, odpowiedzialnych za montaż.

Robotyzacja linii produkcyjnej w Delphi Automotive Systems Vandalia, Ohio, Stany Zjednoczone

Rozbudowa fabryki Ohio Interior Systems pociągnęła za sobą konieczność zakupu 16 dodatkowych maszyn wtryskowych do wytwarzania elementów plastikowych oraz konieczność wdrożenia systemu robotów przemysłowych realizującego poprawnie odbiór elementów z linii produkcyjnej. Kryteria wyboru robotów były następujące:

- ✓ duża powtarzalność ruchu;
- ✓ przewidywany szeroki zakres ruchu w przestrzeni roboczej;
- ✓ konieczność umieszczenia robotów w niskim pomieszczeniu.

W aplikacji wykorzystano 11 robotów M-16iT zainstalowanych na szynie pod sufitem oraz 5 robotów S-420 zamontowanych na podłodze.

Ostatecznie wybrano system firmy FANUC Robotics złożony z 11 robotów M-16iT zamontowanych pod sufitem na szynie oraz 5 robotów S-420 (montaż podłogowy). System sprawdził się całkowicie, powodując

poprawę jakości produkowanych elementów oraz zapewniając maksymalną elastyczność przy wdrażaniu nowych rozwiązań.



Robot FANUC M-710iB

Roboty FANUC w paletyzowaniu

Paletyzowanie jest jednym z zadań szczególnie predestynowanych do realizacji przy pomocy systemów zrobotyzowanych z uwagi na to, że obejmuje czynności monotonne, często niemożliwe go wykonania przez człowieka - np. przenoszenie ciężarów o wadze przekraczającej 100kg. Zastosowanie robotów, charakteryzujących się perfekcyjną powtarzalnością operacji, umożliwia optymalną realizację tego zadania. Do paletyzowania przeznaczone są m.in. następujące roboty:

- ✓ R-2000iA,
- ✓ M-410iB.

Roboty te posiadają bardzo duży zasięg (od 2483 mm do 3143 mm) oraz udźwig od 150 do 450 kg (!) przy powtarzalności rzędu 0,3 - 0,5 mm.

Wszystkie modele robotów dostarczone są wraz z dedykowanym dla tego typu aplikacji pakietem oprogramowania **Handling Tool**, umożliwiającym sterowanie robotem przy pomocy ręcznego programatora. Dodatkowe funkcje umożliwiające prawidłową realizację zadania to:

- ✓ specjalna opcja paletyzowanie;
- ✓ lustrzane odbicie ruchu;
- ✓ sprawdzanie wolnej przestrzeni;
- ✓ automatyczne obliczanie TCP;
- ✓ układ współrzędnych użytkownika;
- ✓ sterowanie dodatkową osią;
- ✓ praca kilku robotów w pobliżu siebie;
- ✓ wczesne wykrywanie kolizji;
- ✓ śledzenie ruchu taśmy produkcyjnej;
- ✓ skok uzależniony od kolizji.



Robot FANUC M-410iB

Model robota	Liczba osi napędowych	Zasięg	Udźwig	Powtarzalność
R-2000iA/165F	6	2650mm	165kg	±0.3mm
R-2000iA/200F	6	2483mm	200kg	±0.3mm
R-2000iA/200FO	6	2650mm	200kg	±0.3mm
R-2000iA/165R	6	3095mm	165kg	±0.3mm
R-2000iA/200R	6	2928mm	200kg	±0.3mm
M-410iB/160	4	3143mm	160kg	±0.5mm
M-410iB/300	4	3143mm	300kg	±0.5mm
M-410iB/450	4	3130mm	450kg	±0.5mm

Zrobotyzowany system pakowania wyrobów w firmie Black and Decker Brockville, Ontario, Kanada

Opisany w artykule system pakowania kosiarek oraz produktów z rodziny WorkMate, funkcjonujący w Dziale Spedycji Wydziału Elektronarzędzi, do czasu modyfikacji opierał się w dużej mierze na pracy ręcznej. W ciągu dnia roboczego pracownicy przenosili zwykle ponad 1400 jednostek, o wadze średnio około 30 kg. Po zabraniu paczek z taśmy produkcyjnej układali je na jednej z kilku palet. Spora część paczek była bardzo nieporęczna, zarówno z uwagi na ich gabaryty, jak i ciężar, co skutkowało nadwężeniem kręgosłupa u bardzo wielu pracowników.

Aby wyeliminować ryzyko powstania poważnych urazów u pracowników, a jednocześnie

utrzymać wysokie współczynniki produktywności oraz poprawić powtarzalność, zdecydowano o wdrożeniu elastycznego systemu automatyki, usprawniającego dotychczasowe metody pakowania. Zgodnie z założeniami, projektowany system miał przenosić wyroby różnych rozmiarów, przychodzące w losowej kolejności, i układać na palety z finalnym wyrobem w tempie jedna kosiarka co 16 sekund lub jeden produkt WorkMate co 10 sekund, bez jakiegokolwiek interwencji ze strony obsługi.

Nowy system zrealizowano w wyniku współpracy zespołu inżynierów **Black and Decker** oraz **FANUC Robotics Canada, Ltd.** W skład systemu

wchodzą roboty FANUC Robotics S-420i o 6 osiach napędowych przenoszące elementy gotowe, sterowniki PLC, skaner kodów kreskowych, przenośnik taśmowy produktów firmy Norpak, przenośnik taśmowy palet (wraz z systemem ich foliowania) firmy Wulftec oraz bariery bezpieczeństwa. Ogólne koszty projektu zostały zminimalizowane poprzez użycie urządzeń (m.in. przenośników taśmowych) będących w posiadaniu firmy Black and Decker.

Roboty, sterowane przy użyciu kontrolera R-J2 i umożliwiające przenoszenie ciężarów do 155 kg, wyposażone zostały w oprogramowanie **Handling Tool** oraz kartę do sieci Allen-Bradley Remote I/O (AB-RIO). Elastyczność tych urządzeń umożliwia nie tylko zwiększenie wydajności produkcji, ale także ewentualne dalsze modyfikacje systemu.

Podczas przenoszenia wyrobów z przenośnika taśmowego do obszaru składowania każda z paczek jest skanowana, a identyfikacja wymiarów i stylu następuje na podstawie kodu kreskowego. Robot zostaje poinformowany o wymiarach poprzez sterownik AB-PLC oraz kartę wejść/wyjść AB-RIO. Wykorzystanie sieci AB-RIO uprościło i przyspieszyło proces realizacji instalacji dzięki zmniejszeniu liczby przewodów prowadzonych do i ze stanowiska pakującego.

Elastyczność robota S-420i wynika m.in. z zastosowania odpowiednio skonstruowanych chwyt-

taków. System przyssawek chwytaka został zaprojektowany w taki sposób, aby robot mógł chwycić pudła o nietypowych kształtach z odpowiednią siłą, uwzględniając dużą prędkość ruchów robota oraz zmiany orientacji paczek - bez interwencji operatora. Mechaniczne chwytaki używane są do pozycjonowania pustych palet. Robot przenosi palety do przenośnika palet, co przyspiesza realizację zadania. Dzięki eliminacji systemu podawania palet udało się także zredukować koszty całego systemu.

Robot, we współpracy ze sterownikiem PLC, identyfikuje kod kreskowy, który determinuje wielkość paczki i jej orientację na palecie. Kontroler R-J2 kontroluje właściwą pozycję pudełka, wzór paletyzacji oraz pozycję palety. System sterowania automatycznie wybiera właściwą procedurę umieszczania na paletach produktów o różnych gabarytach oraz kontroluje ruch produktów i przenośnika palet.

Robot może jednocześnie przenosić dwie kosiarki lub jedną kosiarkę i jeden produkt WorkMate, układając je na dwóch odpowiednich paletach. Podczas gdy pełna paleta opuszcza stanowisko pakowania na przenośniku taśmowym, robot pobiera kolejną, pustą paletę z jednego z dwóch podajników mogących pomieścić po 18 palet każdy.

Robot automatycznie indeksuje palety pobierane ze stosu aż do ich wyczerpania. Nowy stos palet jest ładowany przy użyciu wózka widłowego. Następnie robot lokalizuje szczyt podajnika z paletami w celu określenia położenia pierwszej palety, co pozwala operatorowi na uzupełnienie podajnika z niepełną liczbą palet dla krótkich serii produkcyjnych. Pełne palety są automatycznie przemieszczane przy użyciu przenośnika do maszyny foliującej całą paletę, a następnie do magazynu gotowych wyrobów.

System został zrealizowany w czasie 16 tygodni. Firma FANUC Robotics przeszkoliła też kompleksowo operatorów firmy Black and Decker w zakresie modyfikacji konfiguracji palet oraz programu.

Już po kilku miesiącach działania systemu nastąpiło radykalne zwiększenie przepustowości linii oraz obniżenie kosztów pracy. Operatorzy przenoszący ciężkie paczki z produktami zostali przeniesieni na inne stanowiska w fabryce. Zmodyfikowany system w pełni odpowiada wymaganiom firmy Black and Decker. Przewiduje się, że nakłady poniesione na inwestycję zwrócą się w ciągu 2 lat.



Robot FANUC M-410iB

Roboty FANUC w malowaniu

Malowanie jest dziedziną, w której można perfekcyjnie wykorzystać właściwości systemów zrobotyzowanych. Przy użyciu robota można malować elementy z różnego rodzaju materiałów, począwszy od karoserii samochodowych, poprzez wanny, a na obudowach odbiorników telewizyjnych skończywszy. Większość użytkowników samochodów zetknęła się bezpośrednio z niedokładnością ręcznego malowania karoserii samochodowej, ewentualnymi zgrubieniami i pęknięciami warstwy lakieru. Dzięki zastosowaniu robotów efekt ten zostaje zminimalizowany dzięki ich niezwykle dużej precyzji i kontroli wykonywanej ścieżki.

Niebagatelną sprawą jest też toksyczność stosowanych obecnie farb dla organizmu ludzkiego oraz wysoki czynnik samozapłonu i wybuchowości, nie mówiąc już o ochronie środowiska. Zastosowanie systemów tego typu prowadzi także do minimalizacji odpadów, a co za tym idzie - do redukcji kosztów związanych z materiałami. Z tego względu zastosowanie systemów zrobotyzowanych do malowania daje widoczne rezultaty w zakresie jakości wyrobów oraz oszczędności finansowych związanymi z wykorzystaniem materiałów.

Do malowania FANUC Robotics oferuje dedykowaną serię robotów:

- ✓ P-50,
- ✓ P-145,
- ✓ P-200E.

Model robota	Liczba osi napędowych	Zasięg	Udźwig	Powtarzalność
P-50	6	1360mm	7.5kg	±1mm
P-145	6	2542mm	7.5kg	±0.5mm
P-200E	6 (opcjonalnie 7)	2800mm	15kg	±0.5mm



Robot FANUC P-200

Urządzenia te spełniają wymagania klasy EX-2. Ich konstrukcja pozwala na bardzo łagodne i płynne ruchy, szczególnie istotne przy malowaniu.

Wszystkie modele robotów dostarczone są wraz z pakietem oprogramowania **Paint Tool**, umożliwiającym realizację aplikacji tego typu przy użyciu ręcznego programatora. Dodatkowe funkcje usprawniające malowanie obejmują m.in.:

- ✓ lustrzane odbicie ruchu;
- ✓ sprawdzanie wolnej przestrzeni;
- ✓ automatyczne obliczanie TCP;
- ✓ układ współrzędnych użytkownika;
- ✓ sterowanie dodatkową osią;
- ✓ pracę kilku robotów w pobliżu siebie;
- ✓ wczesne wykrywanie kolizji;
- ✓ śledzenie ruchu taśmy produkcyjnej;
- ✓ skok uzależniony od kolizji.

Zrobotyzowany system malujący Glasland Industries, Inc. Silver Lake, Wisconsin Stany Zjednoczone

Glasland Industries, Inc., producent wyrobów z włókien szklanych, zdecydował się na zastosowanie robotów przemysłowych na wydziale malowania i nakładania powłok żelowych. Decyzję tę podjęto po wygraniu ogromnego kontraktu na wykonanie elementów wentylacji stosowanych w kurnikach na dużych fermach produkcyjnych, ze względu na bardzo wyśrubowane plany produkcyjne oraz konieczność utrzymania wysokiej

jakości produkowanych elementów.

Na dostawcę robotów wybrano firmę **FANUC Robotics North America, Inc.** Według Doyle'a Heckamana, prezesa Glasland, o wyborze zadecydowała reputacja firmy jako producenta solidnych wyrobów, znanego także ze znakomitego systemu wsparcia technicznego.

Zrobotyzowany system w zakładzie Glasland obejmuje dwa stanowiska malujące dostarczone

przez FANUC Robotics, z których każde zawiera robota P-145 wraz z kontrolerem R-J3, oprogramowanie **Paint Tool** oraz urządzenia zapewniające bezpieczeństwo - klatki ochronne wyposażone we wzajemnie sprzężone bramki i zasłony oraz serwowyłaczniki. Firma FANUC dostarczyła ponadto przeciwwybuchową stację operatorską używaną przez techników do ustawiania parametrów programu oraz uruchomienia robota i zaworów solenoidalnych włączających i wyłączających pistolety. Z kolei firma Glasland dostarczyła sprzęt do malowania, w tym pistolety, silniki oraz systemy podawania farby.

Pracownicy firmy Glasland wdrożyli system samodzielnie, korzystając z konsultacji firmy FANUC podczas instalacji, uruchamiania i usuwania błędów. Inżynierowie FANUC Robotics zaprogramowali wstępnie roboty oraz przeszkolili załogę firmy Glasland w zakresie programowania i kontroli systemu.

Zastosowanie robotów w firmie Glasland spowodowało przede wszystkim radykalną poprawę jakości malowania. Tę samą pracę roboty wykonują znacznie szybciej i dokładniej, praktycznie bez nadzoru operatorów, którzy w tym samym czasie zajmują się pozostałymi czynnościami niezbędnymi dla realizacji zadania (takimi jak np. przygotowanie formy z elementami do malowania i umieszczenie jej przed robotem). Taka organizacja pracy, skutkująca optymalnym wykorzystaniem czasu, oraz wynikające z powtarzalności działania robotów radykalne zmniejszenie ilości odpadów materiału prowadzą bezpośrednio do redukcji kosztów produkcyjnych.

Nie można też zapominać o fakcie, że robotyzacja nie tylko przyczyniła się do oszczędności pracy ludzkiej, eliminacji błędów ludzkich wynikających ze zmęczenia, ale także wyeliminowała konieczność narażania pracowników na kontakt z toksycznymi substancjami chemicznymi.

W tego typu aplikacjach jakość jest szacowana poprzez stałość wagi materiału. Roboty P-145 zdolne do uzyskania powtarzalności na poziomie +/- 0,5mm malują z 1% dokładnością wagi materiału. Dzięki temu firma uzyskała oszczędność materiałów malujących rzędu 30-35%.

Produkcja jednego wentylatora wymaga nałożenia dwóch powłok żelowych i jednej powłoki farby. Operator przygotowuje formę z elementem do naniesienia wstępnej powłoki żelowej oraz pozycjonuje ją przed robotem. Ustawia blokady bezpieczeństwa, sprawdza czy nie ma nikogo z per-



Robot FANUC P-145

sonelu w zasięgu pracy robota, zamyka bariery lub kurtyny i pobudza przełącznik odcinający serwonapędy. Po skończonym cyklu pracy robota operator przemieszcza formę do miejsca, w którym następuje utwardzenie pierwszej powłoki, a po zakończeniu tego etapu pozycjonuje formę przed drugim robotem nakładającym powłokę farby. Przed rozpoczęciem malowania ponownie są stosowane procedury bezpieczeństwa, zaś po jego zakończeniu operator pozycjonuje formę w celu wyschnięcia powłoki. Następnie powłoka zostaje poddana szlifowaniu aż do uzyskania gładkiej powierzchni, po czym element ponownie wraca na stanowisko nakładania powłoki żelowej (proces ten wygląda analogicznie do opisanego powyżej). Po utwardzeniu część zostaje wyjęta z formy i przeniesiona do strefy, w której są wykonywane pozostałe operacje konieczne do wykonania finalnego elementu. Gotowe wyroby są ładowane na ciężarówki i dostarczane do klientów.

Dzięki zastosowaniu robotów tempo produkcji zwiększyło się dwukrotnie – a nie są to jeszcze maksymalne możliwości wykorzystanych w systemie robotów. Robotyzacja produkcji wpłynęła niewątpliwie na podniesienie konkurencyjności wyrobów firmy Glasland. Dzięki podniesieniu wydajności produkcji, oszczędność materiałów oraz redukcji kosztów pracy inwestycja ta spłaciła się w ciągu dwóch lat.

*Piotr Przydatek
ASTOR Sp. z o.o.*

Zarządzanie produkcją i sprzedażą energii w EC Gorzów S.A.

Zastosowane w Elektrociepłowni Gorzów S.A. rozwiązania firm Wonderware i GE Fanuc stanowią bardzo ważny element zarządzania produkcją, będąc skutecznym narzędziem do określania jej jakości. Szybka i dokładna analiza wyników produkcji ciepła oraz energii elektrycznej znacząco wpływa na wyniki ekonomiczne całego przedsiębiorstwa. System wspomaga też firmę w zakresie kontroli realizacji umów sprzedaży energii elektrycznej na Rynku Bilansującym.

Elektrociepłownia Gorzów S.A jest producentem ciepła i energii elektrycznej działającym na terenie Polski Zachodniej. W celu utrzymania parametrów jakościowych produkowanego ciepła i energii elektrycznej zgodnych z wymaganiami klientów oraz aby umożliwić kontrolę procesu produkcji prowadzącą do optymalizacji kosztów produkcji, zrealizowano zadanie inwestycyjne polegające na wykonaniu systemu wizualizacji, regulacji i sterowania.

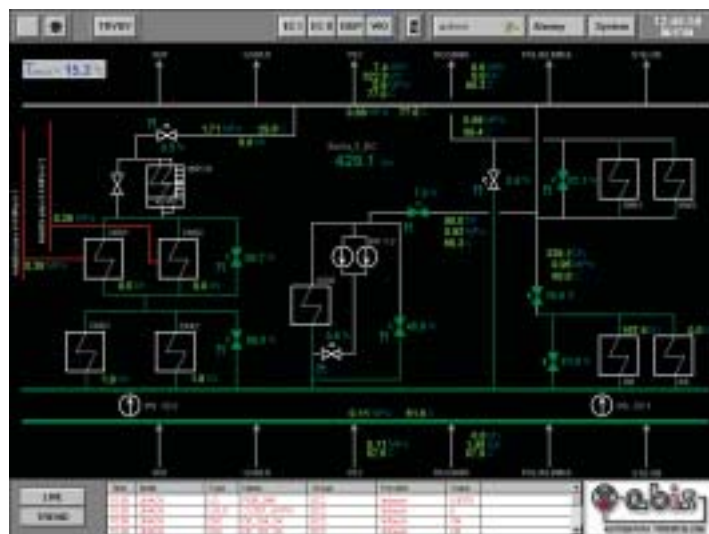
Wprowadzenie systemu opartego na nowoczesnych rozwiązaniach programowych i sprzętowych do regulacji procesów technologicznych w elektrociepłowniach ma przede wszystkim uzasadnienie ekonomiczne. Serwer archiwizujący dane wypiera całkowicie analogową aparaturę rejestrującą, której koszty eksploatacyjne są dość uciążliwe; oszczędności są także związane z brakiem elementów tablicowych. Ograniczenie do minimum aparatury przekaźnikowo-stycznikowej w układach sterowania i zabezpieczeń (funkcje te zawarte są w logice sterowników PLC) przekłada się nie tylko na radykalną obniżkę kosztów - również eksploatacyjnych, ale także na bezpieczeństwo instalacji jako całości.

W 2000 r. rozpoczęto prace nad koncepcją, a następnie nad etapowym wdrażaniem systemu wizualizacji, archiwizacji i sterowania technologią produkcji ciepła i energii elektrycznej dla obiektów części EC1 (turbina T4 - 5 MW, T5 - 6 MW i wymienniki wody grzewczej) oraz EC2 (dwa kotły OP-140 z turbinami TC30 i TC32 wraz z wymiennikami dla wody grzewczej). Z założeń wynikało, że ca-

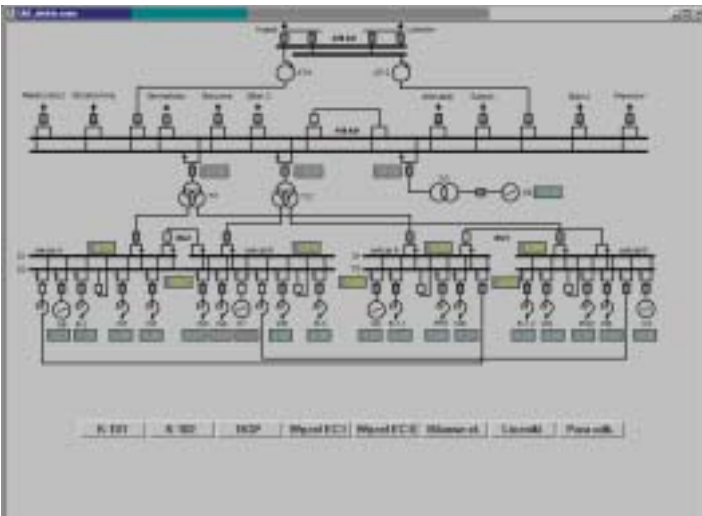
ły system oparty będzie na komunikacji Ethernet wraz z uruchomieniem odrębnej sieci przemysłowej i z uwzględnieniem dystrybucji danych chwilowych i archiwizacyjnych do sieci biurowej.

Bazując na opiniach wielu firm wdrażających systemy sterowania i monitoringu w energetyce, doświadczeniach dotyczących użytkowników oraz na wielomiesięcznych testach poszczególnych narzędzi na terenie Elektrociepłowni Gorzów S.A, zdecydowano się na wybór

Wprowadzenie systemu opartego na nowoczesnych rozwiązaniach programowych i sprzętowych do regulacji procesów technologicznych w elektrociepłowniach ma przede wszystkim uzasadnienie ekonomiczne.



Rys 1. Ekran aplikacji InTouch – układ wymienników ciepła



Rys 2. EC – schemat elektryczny

narzędzi programowych firmy **Wonderware** oraz sprzętowych firmy **GE Fanuc Automation** a w efekcie na współpracę z firmą **ASTOR** jako autoryzowanym dystrybutorem powyższych narzędzi.

Pierwszy etap wdrożenia, zrealizowany przez pracowników Elektrociepłowni Gorzów S.A (przy wsparciu technicznym firmy **ASTOR** i jej regionalnego dystrybutora **ASTOR-INFEL** ze Stargardu Szczecińskiego), rozpoczęty został uruchomieniem w sieci Ethernet sterownika **GE Fanuc 90-30** (CPU331) z modułem komunikacyjnym **CMM321** oraz sterownika **GE Fanuc VersaMax** (CPUE05) wraz z konwerterem **SET001**, spełniających rolę koncentratorów danych dla pomiarów rozliczeniowych ciepła.

Wizualizację zrealizowano w systemie **Wonderware InTouch 7.1** (5000 zm. dev.) będącym jednocześnie stacją inżynierską. Dla celów archiwizacji danych zastosowano przemysłową bazę danych **Wonderware IndustrialSQL Server 7.0** (5000 zm.). Następnie w krótkim czasie uruchomiono dwa sterowniki **VersaMax** (CPUE05) jako koncentratory danych dla pomiarów z kotłów **K101** i **K102** (OP-140) oraz danych związanych z bilansowaniem energii elektrycznej.

W związku z możliwościami powyższych jednostek, w niedalekiej przyszłości zostaną na nich

Elastyczność **R**ozwiązań **W**onderware umożliwiła ich skuteczną integrację z zewnętrznymi systemami w zakresie wizualizacji i archiwizacji danych.

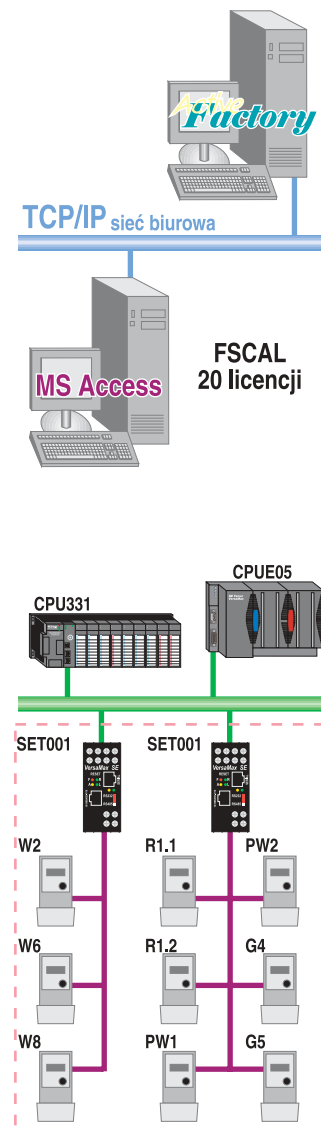
uruchomione funkcje sterownicze dla napędów przeznaczonych do określonych obszarów technologicznych.

Po pewnym czasie pojawiła się również potrzeba integracji systemu z systemami zewnętrznymi w zakresie wizualizacji i archiwizacji istotnych danych. Do sieci przemysłowej przyłączone zostały z wykorzystaniem drivera **MBNET** (protokół **Modbus Ethernet**) konwertery **SET001** z istniejącymi licznikami ciepła **CRP-05D** (**RS-485 Modbus**) do rozliczeń sprzedaży ciepła do odbiorców oraz serwer zbierający dane z analizatora (**PENTOL - CODEL**) do ciągłego pomiaru emisji gazów i pyłu w emiterze **EC2**. Uruchomiono również komunikację (z wykorzystaniem drivera **Modbus**) konwertera **ADAM 4571** z licznikiem **MREC** (rozliczenie ciepła).

Dzięki możliwości swobodnego rozwoju systemu wizualizacji zastosowanego w Elektrociepłowni Gorzów S.A do systemu przyłączano kolejne obszary działalności produkcyjnej i handlowej.

Jednym z wyzwań był wprowadzony w drugiej połowie 2000 roku **Rynek Bilansujący Energii Elektrycznej**, w którym Elektrociepłownia Gorzów S.A uczestniczy pośrednio od samego początku. Aby sprostać rosnącym wymaganiom narzuconym przez ten rynek, stworzono, wg własnej koncepcji, narzędzie wspierające sterowanie pracą urządzeń wytwórczych oraz bieżącą kontrolę odchyleń występujących podczas realizacji umów sprzedaży energii elektrycznej.

W tym celu wykorzystano (równolegle z Operatorem Sieci Rozdzielczej) liczniki energii elektrycznej z możliwością zdalnej transmisji danych do serwera **IndustrialSQL**. Z użyciem drivera **LZQIOS**, opracowanego przez firmę **ABIS** z Krakowa, raz na dobę dokonuje się odczytów i synchronizacji czasowej 17 liczników energii elektrycznej **LZQM** oraz 3 liczników **LZQJ** (**POZYTON**) połączonych w podsieciach **RS-**



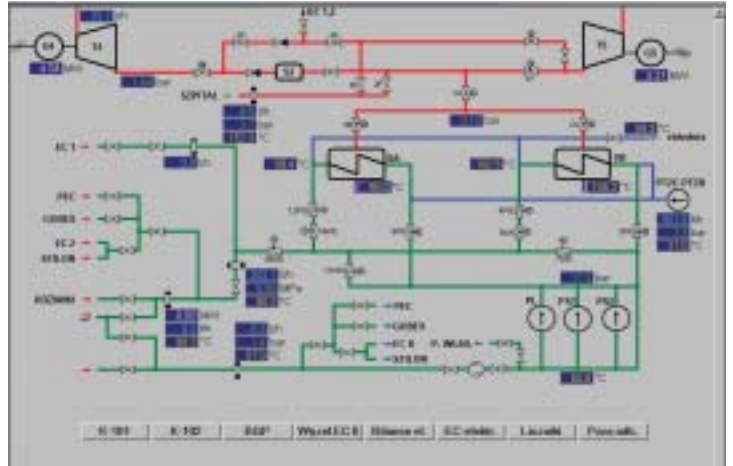
422 i odczytywanych poprzez konwertery SET001.

Elektrociepłownia Gorzów S.A posiada blok gazu-parowy nadzorowany za pomocą systemu Procontrol. Zaufanie do rozwijanego systemu wizualizacji oraz rosnące wymagania odnośnie eksploatacji sprawiły, że zdecydowano o połączeniu systemu Procontrol z bazą danych IndustrialSQL Server. Do przesyłania danych wykorzystano połączenie z systemu Procontrol do sterownika Simatic S5 (przy użyciu protokołu 3964 R).

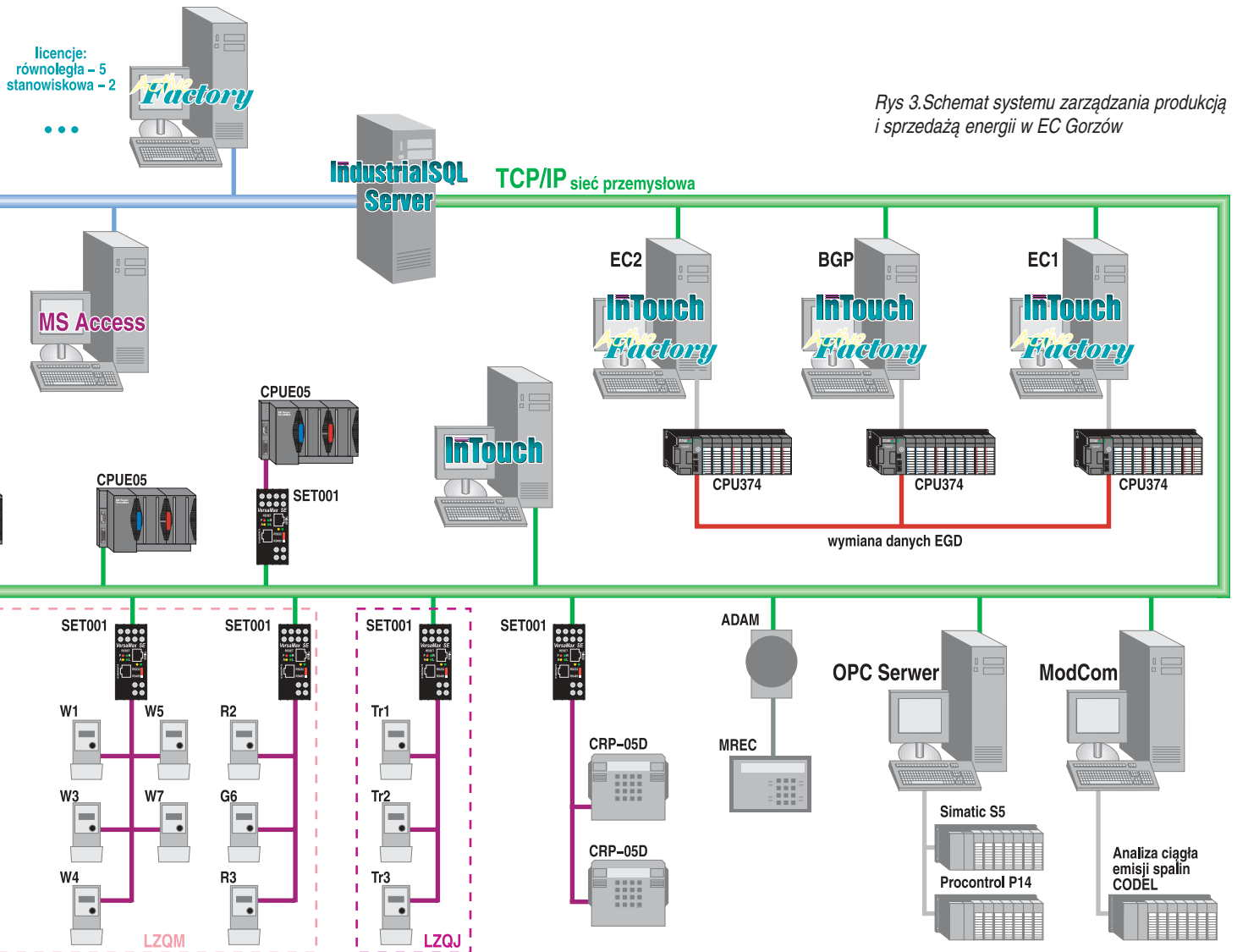
System został rozbudowany w trakcie ostatniej inwestycji związanej z modernizacją wyprowadzenia ciepła do sieci ciepłowniczej wody grzewczej. Zgodnie z założeniami wykonano trzy równorzędne stanowiska operatorskie z możliwością dostępu do każdego źródła wody grzewczej. System zrealizowała i uruchomiła firma ABIS.

W skład systemu wchodzi 3 licencje oprogramowania

InTouch 7.11 Runtime 1000 zm., 3 licencje pakietu Active Factory oraz 3 sterowniki GE Fanuc 90-30 (CPU 347).



Rys 4. Technologia EC1



Rys 3. Schemat systemu zarządzania produkcją i sprzedażą energii w EC Gorzów

Pierwszy z portów Ethernet procesora CPU374 komunikuje jednostki ze stacją operatorską, zaś drugi służy do wymiany danych (EGD) pomiędzy trzema sterownikami. W aplikacji **InTouch** znajdują się cztery okna z trendami bieżącymi oraz możliwością ustawień alarmów. Dodatkowo zainstalowano aplikacje **ActiveFactory**, udostępniające operatorom dane z szerszego przedziału czasowego.

Dane z systemu zbierane są przez serwer **IndustrialSQL**, natomiast na komputerach w sieci biurowej zainstalowane są aplikacje **ActiveFactory**. W module **IndustrialSQL Live** wykonano wizualizację parametrów dla wszystkich praktycznie pomiarów w systemie. Dla potrzeb biurowych zastosowano dwie licencje jednosta-

nowiskowe oraz jedną licencję dla pięciu użytkowników równoległych. W aplikacji **MS Access**, autorstwa pracownika EC Gorzów S.A., dokonano wizualizacji na kilku stanowiskach PC. W tym m. in. celu zakupiono 20 licencji **FSCAL**.

Zastosowane w Elektrociepłowni Gorzów S.A. rozwiązania firm **Wonderware** i **GE Fanuc** stanowią bardzo ważny element zarządzania produkcją, będąc skutecznym narzędziem do określania jej jakości. Szybka i dokładna analiza wyników produkcji ciepła oraz energii elektrycznej znacząco wpływa na wyniki ekonomiczne całego przedsiębiorstwa.

*Andrzej Sz wajkowski
Elektrociepłownia Gorzów S.A.*

Elektrociepłownia Zduńska Wola: Radiomodemy Satel w systemie bilansowania energii pary wodnej

Zastosowanie radiowej transmisji danych w Elektrociepłowni umożliwiło jednoznaczne bilansowanie energii pary wodnej. System, działający bezawaryjnie od momentu wdrożenia, będzie w najbliższym czasie rozszerzany o nowych odbiorców. Planuje się także zastosowanie radiomodemów w systemie rozliczania zużycia ciepłej wody przez odbiorców.

Głównym zadaniem Elektrociepłowni w Zduńskiej Woli jest dostarczanie ciepłej wody dla miasta oraz pary wodnej dla zakładów znajdujących się na terenie Zduńskiej Woli. Odbiorcy pary wodnej (trzy zakłady przemysłowe) mają zainstalowane stacje bilansujące, których wskazania służą do informowania o ilości i jakości dostarczonej pary oraz do rozliczenia za pobraną parę. Głównym problemem dla obsługi Elektrociepłowni było zbilansowanie pary "wychodzącej" z Elektrociepłowni ze wskazaniem liczników u odbiorców. Odpowiednie służby techniczne objeżdżały poszczególne obiekty, notowały wskazania mierników, które były następnie porównywane z licznikami "na wyjściu" z Elektrociepłowni. Zbyt długi odstęp

czasu pomiędzy odczytami poszczególnych stacji pomiarowych powodował, że zbilansowanie energii pary wodnej było w praktyce niemożliwe.

Pracownicy Elektrociepłowni szukali rozwiązania pozwalającego na jednoczesny odczyt wszystkich stacji bilansujących. W grę wchodziły dwie metody: położenie przewodów wzdłuż rurociągów



cieplnych lub zastosowanie systemu bezprzewodowej transmisji danych.

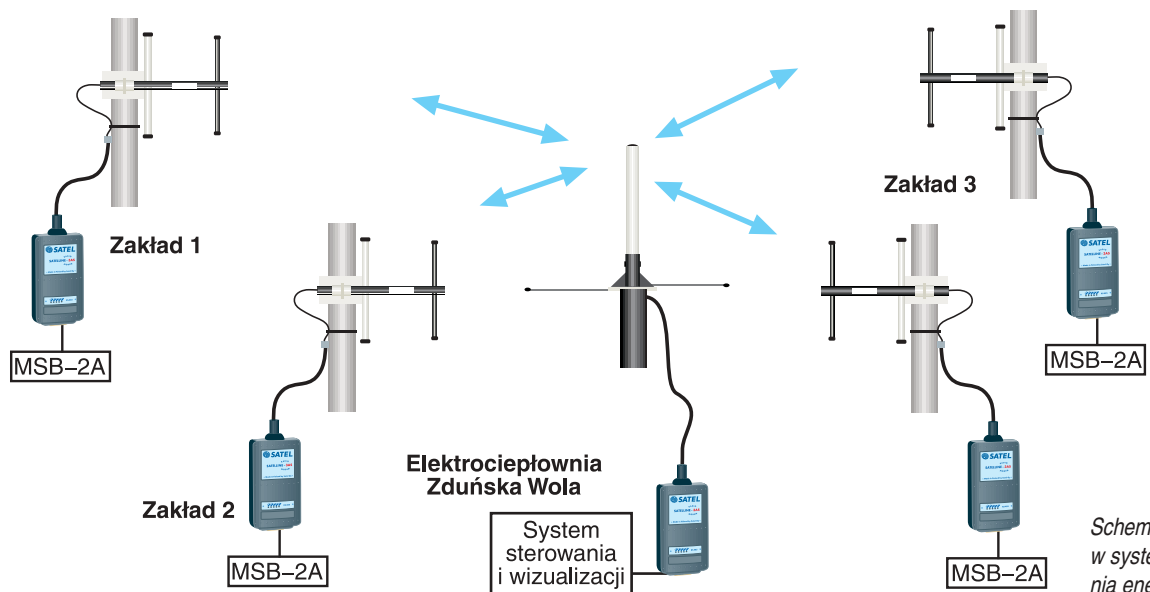
Po wnikliwej analizie zdecydowano się zastosować system bezprzewodowej transmisji danych. Do transmisji wybrano radiomodemy **Satelline-3AS** firmy Satel, zaś jako stacje bilansujące - urządzenia **MSB2-A** firmy Intech. Stacje te są wyposażone w port komunikacyjny z zaimplementowanym protokołem własnym. Aby umożliwić komunikację stacji pomiarowej z działającymi w Elektrociepłowni systemami informatycznymi, zdecydowano się na zastosowanie sprzętowych konwerterów protokołu **MSB2A** na **ModBus RTU**.

Każdy węzeł sieci bezprzewodowej składa się ze stacji bilansującej, konwertera protokołu oraz radiomodemu, który pobiera dane z konwertera i przekazuje je do stacji centralnej. Obecnie system składa się z czterech punktów odczytowych i stacji bazowej. Węzły ciepłownicze, z których pobierane są dane, rozmieszczone są w promieniu ok. 1 km. Radiomodemy Satel użyte w systemie pracują z minimalną mocą wynoszącą 10mW (zgodnie z ustawą, dla radiomodemów o mocy nie przekraczającej -17dBW (decybeli mocy promieniowanej) nie jest wymagany przydział częstotliwości).

Za pomocą systemu przekazywane są następujące dane: przepływ pary (chwilowy i sumaryczny), temperatura, ciśnienie i energia pary. Istnieje możliwość przesłania wielu innych parametrów, zależnie od potrzeb obsługi. Po stronie stacji centralnej system został wkomponowany w istniejący system sterowania wykonany w środowisku **ABB Freelance 2000**.

Mimo stosunkowo niewielkiej odległości pomiędzy punktami technologicznymi, zastosowanie radiomodemów okazało się korzystniejsze niż prowadzenie dodatkowych przewodów. Ułożenie dodatkowego okablowania spowodowałoby, oprócz trudności technicznych (opracowanie systemu mocowań), wydłużenie czasu realizacji oraz zaangażowanie znacznie większej ilości osób. Tymczasem uruchomienie systemu łączności radiowej nastąpiło praktycznie w ciągu jednego dnia, nie licząc czasu potrzebnego na mocowanie anten oraz montaż dodatkowych szafek dla radiomodemów. System od razu podjął prawidłową pracę i od września 2003 r. pracuje bezawaryjnie.

Zastosowanie systemu pozwoliło na jednoznaczne bilansowanie energii pary w określonych przedziałach czasowych. Służby eksploatacyjne nie muszą już polegać na okresowych odczytach prowadzonych przez pracowników firmy, gdyż mają narzędzie pozwalające na przeprowadzenie bilansu w dowolnych przedziałach czasowych oraz tworzenie odpowiednich trendów pokazujących zachowanie poszczególnych węzłów technologicznych. Pozytywne doświadczenia z eksploatacji systemu skłoniły obsługę do podjęcia prac w celu rozbudowy systemu. W najbliższym czasie planuje się dołączenie kolejnych odbiorców pary oraz zastosowanie radiomodemów w systemie rozliczenia zużycia ciepłej wody przez odbiorców.



Praca wyróżniona w V Konkursie firmy ASTOR na najlepszą pracę dyplomową

Automatyzacja i wizualizacja procesu produkcji nawozów sztucznych

Autorzy: Michał Trojanowski, Konrad Próchnicki

Promotor: dr inż. Antoni Szymczak

Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny

Celem pracy było zaprojektowanie automatyzacji i wizualizacji układu do produkcji nawozów sztucznych pod kątem zastosowanej technologii produkcji. W procesie tym fosforany w postaci granulatu należało zmieszać w odpowiednich proporcjach z trzema czynnikami.



Ekran główny aplikacji InTouch

W zakres pracy wchodziła również analiza i ustalenie optymalnych ilości dozowanych fosforanów i pozostałych czynników oraz ich odprowadzanie z optymalną prędkością. Analiza ta pozwoliła na znalezienie optymalnych prędkości przepływu czynników w systemie.

Projektowanie systemów zautomatyzowanych jest obecnie wspomagane programami, których głównym zadaniem jest modelowanie układu, jego pracy oraz przebiegów funkcji. W naszej pracy posługiwaliśmy się programem Vensim, umożliwiającym dokonanie niezbędnych symulacji.

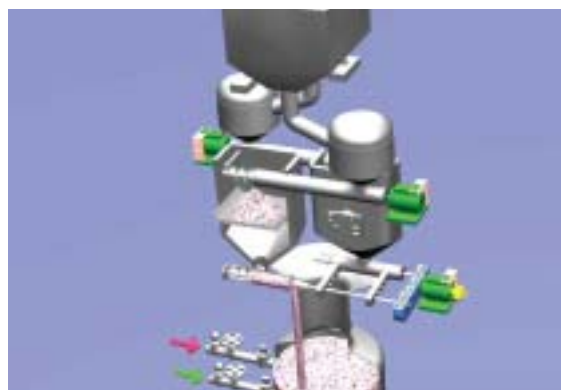
Modelowanie za pomocą tego programu pozwoliło stwierdzić, jaki poziom fosforanów znajduje się w trakcie pracy układu w zbiorniku fosforanów oraz umożliwiło analizę zmian ilości fosforanów w zbiorniku głównym, gdzie następuje zmieszanie czynników oraz fosforanów. Zmiana

parametrów i poszczególnych warunków początkowych w modelu pozwoliła na uzyskanie optymalnych wartości czasowych przebiegów napełnienia dla zbiornika głównego. Dokonałiśmy także symulacji działania naszej instalacji przemysłowej w momencie pojawienia się faktycznych zmian ciśnień poszczególnych czynników.

Dzięki zastosowaniu modelowania możliwe było wyeliminowanie błędnych założeń początkowych dotyczących budowy i funkcjonowania systemu, czego w normalnych warunkach nie da się zrobić bez wykonania prób empirycznych.

Kolejnym etapem projektu linii do produkcji nawozów sztucznych było napisanie programu na sterownik PLC GE Fanuc 90-30.

Wstępnie został ustalony algorytm pracy programu, a następnie na tej podstawie został napisany program dla sterownika. Podczas tego etapu pracy znowu bardzo pomocne okazały się wyniki symulacji. Szczególne znaczenie miał algorytm płynnej regulacji zawartości poszczególnych czynników w zbiorniku głównym. Potrzeba uzyskania stałych proporcji czynników, niezależnie od zmieniających się ciśnień i - co za tym idzie - przepły-



Stopklatka animacji

wów, wymagała zastosowania aż trzech bloków PID (proporcjonalno-całkująco-różniczkujących), które współpracują ze sobą w bardzo ścisły sposób, tak aby dozowanie do zbiornika odbywało w stałych proporcjach.

W opisywanej pracy wizualizacja została wykonana za pomocą programu **Wonderware InTouch 7.0**. Wizualizacja została wykonana w dwu wersjach - jedna jest przystosowana do pobierania danych z odpowiednio przygotowanego arkusza Excel, zawierającego spis wszystkich zmiennych, które komunikują się z oprogramowaniem InTouch, zaś druga pobiera dane ze sterownika PLC. Dodatkowo wizualizacja połączona ze sterownikiem PLC ma

nieaktywny tryb demo - jest to rozbudowany skrypt oprogramowania InTouch, który generuje zmiany poszczególnych wartości sygnałów, co pozwala zasymulować pracę całej wizualizacji. Tryb demo powstał w celu prezentacji działania instalacji.

W zakres pracy weszło także wykonanie animacji przedstawiającej działanie całej instalacji produkcji nawozów sztucznych. Animacja została zrealizowana za pomocą programu SolidWorks oraz 3D Studio MAX.

Zarówno animacja, jak i tryb demo w wizualizacji pełnią funkcję edukacyjną, dzięki której można zapoznać się z działaniem programu InTouch oraz technologią produkcji nawozów sztucznych.

ASTOR partnerem Kongresu Energetyka/Gaz

W dniach 31 maja - 1 czerwca br. w Warszawie odbył się **I Kongres "Nowego Przemysłu" ENERGETYKA/GAZ**, największa tego typu impreza poświęcona zagadnieniom związanym z branżą elektroenergetyczną i sektorem



gazowym. W Kongresie uczestniczyło blisko tysiąc osób: przedstawiciele rządu, parlamentarzyści, zarządy czołowych producentów i dystrybutorów energii elektrycznej oraz firm handlujących energią, przedstawiciele firm doradczych i informatycznych dostarczających rozwiązania dla energetyki. W kongresie wzięli udział również liderzy największych firm sektora gazowego. Jednym z partnerów Kongresu była firma ASTOR, autoryzowany dystrybutor GE Fanuc Automation, Wonderware, Satel Oy oraz FANUC Robotics.



Automatyka przemysłowa



Systemy sterowania i monitoring

Robotyka

Wizyjne systemy kontroli

ABIS s.c.
ul. Smoleńsk 29
31-112 Kraków
tel. (012) 429 55 08
info@abis.krakow.pl
www.abis.krakow.pl

Elektrownia w Tampere w Finlandii: Radiomodemy usprawniają dystrybucję energii

Radiomodemy firmy Satel Oy, zastosowane w nowoczesnym systemie sterowania, stanowią niezawodne narzędzie komunikacji pomiędzy podstacjami sieci energetycznej a centrum sterowania.



Od 1999 roku elektrowni w Tampere działa system MicroSCADA służący do monitorowania i sterowania pracą sieci dystrybucji energii elektrycznej. Modernizując istniejący system sterowania, wykorzystano najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne dotyczące konfiguracji systemu, urządzeń w terenie, komunikacji oraz wizualizacji. W unowocześnionym systemie sterowania niewielką, lecz istotną rolę odgrywają radiomodemy **Satelline** fińskiej firmy **Satel Oy**.

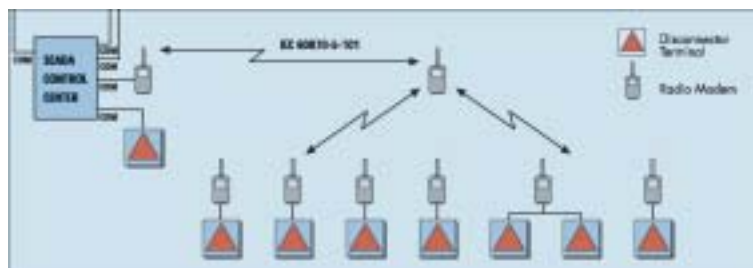
Sieć dystrybucji energii okręgu Tampere obsługuje 120 000 klientów, wykorzystując 48 km linii 110 kV i 870 km sieci średniego napięcia. Rocznie przesyłane jest około 1910 GWh energii elektrycznej, produkowanej głównie przez sześć własnych elektrowni. Trzy z nich wykorzystują gaz ziemny, jedna torf, zaś pozostałe zakłady to elektrownie wodne. System dystrybucji obejmuje 11 podstacji i 4 punkty rozdzielcze.

Zdalne sterowanie z wykorzystaniem radiomodemów

15 radiomodemów zamontowanych na podstacjach sieci energetycznej umożliwia dwukierunkową komunikację z centrum sterowania. Ponieważ podstacje są rozrzucone na stosunkowo dużej przestrzeni, często poza zasięgiem fal radiowych, w przekazywaniu komunikatów pośredniczy radiomodem pracujący jako **stacja retrans-**

misyjna (*repeater*). Radiomodemy działają w trybie odpytywania. Jednostka typu Master w centrum sterowania wysyła komendy "włącz/wyłącz" do podstacji, a równocześnie bez przerwy odpytuje kolejno wszystkie radiomodemy. Odpytywany radiomodem przesyła informację o pracy podstacji oraz dane z najnowszych pomiarów dotyczące prądu i napięcia na danej linii energetycznej.

Podstacje sieci są częścią systemu przesyłu energii. Umożliwiają one lokalizację błędów oraz zabezpieczenie odbiorców energii przed skutkami potencjalnych awarii. W razie awarii, szybka reakcja pozwala na maksymalne skrócenie czasu przestoju. Zdalne sterowanie podstacjami jest tu koniecznością - w tej sytuacji bezprzewodowa komunikacja wykorzystująca radiomodemy jest wygodnym i oszczędnym rozwiązaniem.



Opr. na podst. materiałów firmy Satel Oy

Z wizytą w siedzibie Wonderware w USA

Uczestnicząc w czerwcu br. w konferencji dystrybutorów firmy Wonderware, mieliśmy okazję zwiedzić główną siedzibę firmy, która od roku mieści się w nowym miejscu - w niewielkim miasteczku Lake Forest w stanie Kalifornia.



Boiska do koszykówki i siatkówki na dziedzińcu firmy

Siedzibę tę stanowią trzy niezależne, jednopiętrowe budynki, rozmieszczone na trzech bokach prostokąta. Sformowany w ten sposób dziedziniec, dzięki umieszczeniu na nim boisk do gry w koszykówkę i siatkówkę piłkę, stał się miejscem nieformalnych spotkań pracowników. Mecze koszykówki i siatkówki odbywają się dość regularnie, w ramach przerwy na lunch i po pracy.

Najgęściej zaludniony jest budynek główny -



Sala konferencyjna działu marketingu – na ścianie widoczne nagrody, m. in. za oryginalność reklam

środkowy, gdzie urzęduje zarząd, dział marketingu oraz dział realizacji zamówień. Ściany obwieszane są licznymi dyplomami i wyróżnieniami, wśród których najczęściej jest nagród za oryginalność reklam. Drugi budynek mieści pięć sal szkoleniowych.

Nas najbardziej interesował budynek, w którym pracują pracownicy serwisu technicznego, kalifornijska grupa programistów (Wonderware posiada też zespoły programistów w York w USA, w Melbourne w Australii oraz w Dubaju w Indiach) oraz grupa testująca gotowe programy. Zgodnie z polityką Wonderware, do programistów nie zostaliśmy dopuszczeni, by nie rozpraszać najistotniejszych dla firmy pracowników.

Wnętrze pomieszczenia pracowników serwisu technicznego nie pozwala zapomnieć o tym, że Wonderware sprzedaje swoje oprogramowanie na całym świecie. Tuż przy wejściu umieszczona jest duża mapa świata, na której zaznacza się lokalizacje przedsiębiorstw klientów, którzy zgłosili najpoważniejsze problemy techniczne, nad rozwiązaniem których dział serwisu aktualnie pracuje. Na jednej ze ścian umieszczono cztery zegary pokazujące czas lokalny różnych miast na świecie.

W sali przeznaczonej na testy oprogramowania zgromadzono najczęściej sprzętu komputerowego. W pomieszczeniu znajduje się około 600 komputerów - sądzę, że żaden z pracowników nie zna dokładnej liczby. Sieciowe kable zasilające



Flagi USA, stanu Kalifornia i firmy Invensys opuszczone do połowy masztów na znak żałoby po śmierci 40. prezydenta Stanów Zjednoczonych Ronalda Reagana



Sala z komputerami testowymi

tworzą istną dżunglę.

Na jednym ze stanowisk znajduje się 100 komputerów do testowania wydajności przygotowanej właśnie nowej wersji oprogramowania Industrial Application Server - 2.0. Oprogramowanie pomyślnie przeszło testy obciążenia 400 klientami i ob-



Okablowanie komputerów testowych

sł u g i 1 000 000 punktów.

Jednak praca to nie wszystko. Na każdym piętrze w każdym budynku znajduje się pomieszczenie kuchenne z napojami i drobnymi



Największa sala konferencyjna, mogąca pomieścić wszystkich pracowników firmy

przekąskami. W kuchni bezpośrednio sąsiadującej z działem serwisu podłoga przypominająca szachownicę zachęca do gry w szachy lub warcaby, jeżeli komuś nie wystarczy intelektualna rozrywka związana z oprogramowaniem Wonderware. Jest też siłownia z łazienkami dla osób preferujących relaks w postaci ciężkich ćwiczeń fizycznych można skorzystać z niej także w trakcie przerwy na lunch.

W trzecim budynku znajduje się też duża hala, mogąca pomieścić wszystkich pracowników podczas spotkań firmowych, np. z okazji dorocznego podsumowania firmowych dokonań.

Warto też wspomnieć o ciekawej tradycji firmy Wonderware, zgodnie z którą każdy pracownik otrzymuje statuetkę przygotowaną na podstawie jego zdjęcia. W każdym budynku znajduje się galeryjka ze statuetkami przedstawiającymi pracowników.

Rodziców zainteresuje pewno fakt, że w budynkach wydzielone są pomieszczenia dla dzieci. W nagłych wypadkach, gdy naszą pociechę nie ma się kto zaopiekować, a obowiązki nie pozwalają wziąć urlopu, możemy po prostu zabrać dziecko do pracy, gdzie w osobnym pomieszczeniu może bezpiecznie spędzić czas.

W czasie naszej wizyty wielokrotnie proszono nas, aby przekazać pozdrowienia dla naszych polskich Klientów. Słyszeliśmy też zapewnienie, że zawsze będą tam Państwo mile widzianymi gośćmi.



Galeria ze statuetkami pracowników

*Relację przygotował Michał Wojtulewicz
ASTOR Sp. z o.o.*

Ludzie Astora (41)

Maciej Kaczmarek urodził się i mieszka w Poznaniu, stolicy gospodarczej Wielkopolski i jednym z najstarszych polskich miast, którego symbolem są koziołki na wieżycze staromiejskiego Ratusza.

Edukację, od początku ukierunkowaną technicznie, zakończył ostatecznie na kierunku Automatyka i Robotyka Politechniki Poznańskiej. Jeszcze jako student tejże uczelni, Maciej kontaktował się z poznańskim oddziałem firmy ASTOR, gdzie w sierpniu 2001 roku odbył miesięczną praktykę. Potem współpraca zacieśniała się coraz bardziej i ostatecznie, od listopada 2002 roku Maciej pracuje w wielkopolskim oddziale Astora, zajmując się sprzedażą i wsparciem technicznym w zakresie systemów sterowania GE Fanuc i bezprzewodowej transmisji danych Satel.

Od czasów szkoły podstawowej Macieja fascynowała informatyka; wówczas też to po raz pierwszy zetknął się z komputerem – w wydaniu ZX Spectrum. Jak by nie patrzeć, sporo się od tego czasu w technice zmieniło - ale fascynacja bitami pozostała.



... i w podróży

Ponieważ jednak nie samymi bitami żyje człowiek, w wolnym czasie Maciej zgłębia także literaturę, na szczęście nie tylko techniczną. Jak większość młodych ludzi, słucha też muzyki i spotyka się ze znajomymi w poznańskich pubach. Nie stroni też od sportu, w myśl porzekadła, że „sport to zdrowie” – świetnie gra w piłkę nożną. Latem, podczas urlopu, spędzanego zwykle na górskich szlakach – głównie tatrzańskich, z przyjemnością zatracza poczucie czasu, odnajdując zarazem szerszą perspektywę, którą tak łatwo zagubić podczas całorocznej gonitwy. Mówiąc o zainteresowaniach Macieja nie można też zapomnieć o X Muzie, która, jak na jej filmową naturę przystało, dopełnia całości obrazu.



Nad Czarnym Stawem
Gąsienicowym ...

Biuletyn Automatyki (41)

Zamawiam bezpłatną prenumeratę Biuletynu Automatyki

IMIĘ I NAZWISKO: WYDZIAŁ:
 STANOWISKO: TEL.:
 FIRMA: FAX:
 ADRES: E-MAIL:
 LICZBA EGZEMPLARZY:
 BRANŻA:

Zamawiam także następujące bezpłatne materiały opracowane w firmie ASTOR:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Katalog sterowników GE Fanuc | <input type="checkbox"/> Katalog radiomodemów Satel |
| <input type="checkbox"/> CIMPLICITY ME Logic Developer PLC – pierwsze kroki | <input type="checkbox"/> ASTOR CD (płyta CD z ofertą firmy) |
| <input type="checkbox"/> CIMPLICITY ME – pierwsze kroki | <input type="checkbox"/> InTouch PL – pierwsze kroki |
| <input type="checkbox"/> Demo Proficy Machine Edition (CIMPLICITY ME) – CD | <input type="checkbox"/> Demo InTouch PL – CD |

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

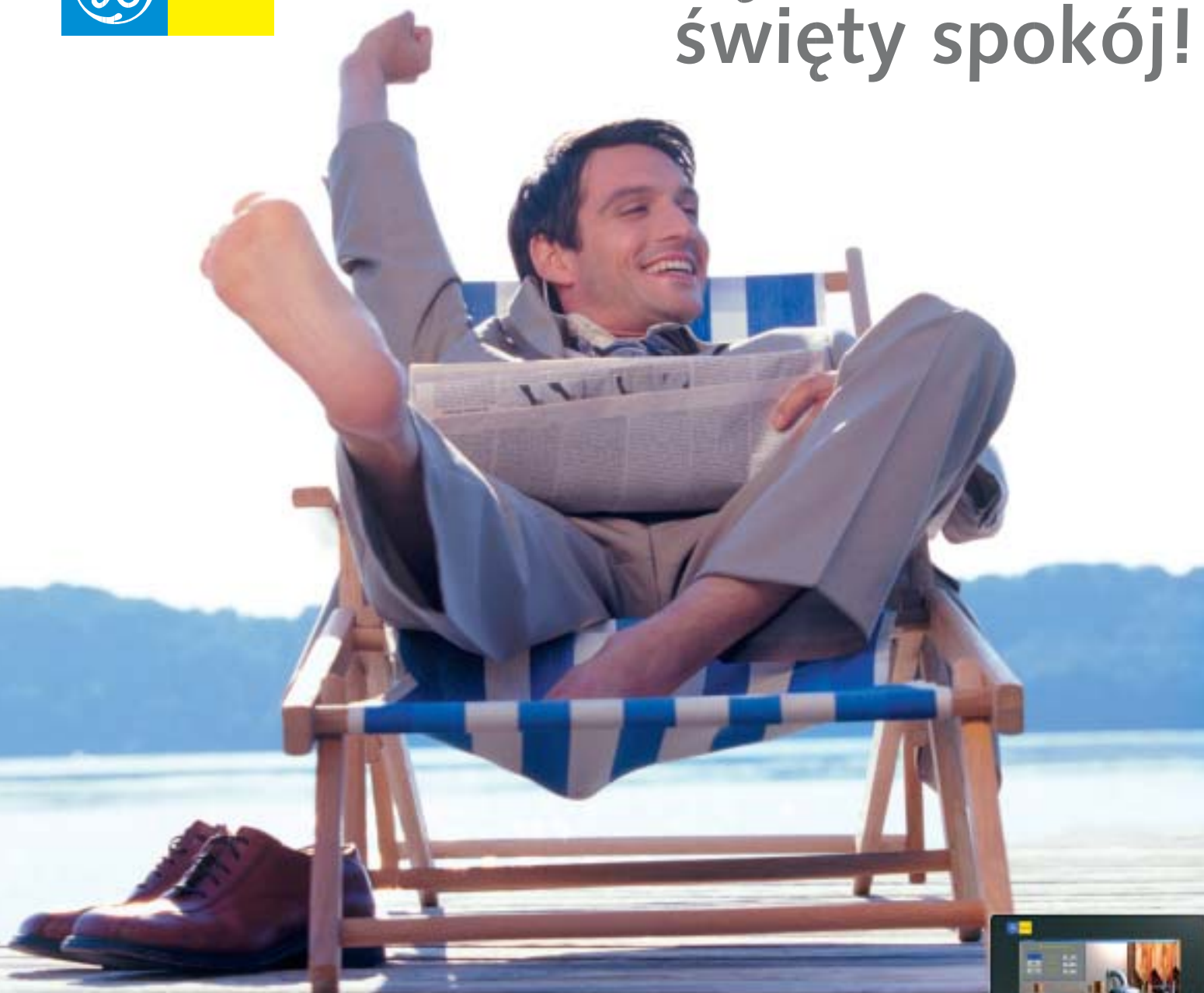
Podpis

Prosimy o czytelne wypełnienie i wysłanie na adres firmy **ASTOR:**
ul. Smoleńsk 29, 31–112 Kraków, fax (012) 428–63–78

* Państwa dane będą chronione zgodnie z przepisami Ustawy o ochronie danych osobowych z dn. 29.08.1997 r. (DZ. U. 1997 nr 133 poz. 883). Mają Państwo prawo wglądu do swoich danych oraz do ich poprawiania.



Stać Cię na święty spokój!



Niezawodne systemy sterowania GE Fanuc Automation

Systemy sterowania GE Fanuc Automation obecne są w polskich fabrykach od samego początku ich dynamicznej automatyzacji. Od dwunastu już lat dostarczane są szybko i z bardzo dobrym, profesjonalnym serwisem, realizowanym na terenie całej Polski przez doświadczonych, wysoko wykwalifikowanych inżynierów.

Systemy sterowania GE Fanuc swoją niezwykle popularność zawdzięczają przede wszystkim takim cechom, jak łatwość programowania i instalacji, atrakcyjna cena oraz niespotykana wręcz niezawodność.

Sprawa jest prosta: kupujesz, instalujesz, uruchamiasz... i zapominasz o nich – ale one nie zapominają o Tobie! Działają skutecznie i nieprzerwanie, co potwierdzają użytkownicy tych systemów.

Sprawdź, zapytaj – być może i Ty masz u siebie w fabryce systemy sterowania GE Fanuc Automation? Jest bardzo prawdopodobne, że działają one w Twoim zakładzie i nawet o tym nie wiesz, ponieważ nigdy Cię nie zawiodły.



Kup sobie święty spokój!
Sprawdź ceny naszych systemów - stać Cię na nie na pewno!
Jesteśmy do Twojej dyspozycji w całej Polsce
e-mail: gefanuc1@astor.com.pl, <http://www.astor.com.pl>

