

Biuletyn

automatyki

wydawca ASTOR Sp. z o.o.

44 (2/2005)

ISSN 1507-3890

Protokół EGD

Rozmowa z Markiem T. Hoske

Temat numeru: łączność bezprzewodowa

siła słonia
szybkość geparda
precyzja pająka
wytrzymałość wielbłąda
lekkość motyla
pracowitość mrówki

FANUC Robotics
Perpetual Motion



www.astor.com.pl

stać Cię na najdoskonalsze roboty

ASTOR Sp. z o.o.

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków
 tel. (012) 428 63 00 fax (012) 428 63 09
 e-mail: info1@astor.com.pl
 http://www.astor.com.pl

Oddział Gdańsk

ul. Polanki 12, 80-308 Gdańsk
 tel. (058) 554 09 00 fax (058) 554 09 09
 e-mail: gdansk1@astor.com.pl

Oddział Katowice

ul. Rolna 43, 40-555 Katowice
 tel. (032) 355 95 90 fax (032) 355 95 99
 e-mail: katowice1@astor.com.pl

Oddział Kraków

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków
 tel. (012) 428 63 60 fax (012) 428 63 69
 e-mail: krakow1@astor.com.pl

Oddział Poznań

ul. Romana Maya 1, 61-371 Poznań
 tel. (061) 871 88 00 fax (061) 871 88 09
 e-mail: poznan1@astor.com.pl

Oddział Stargard Szczeciński**ASTOR INFEL**

ul. I Brygady 35, 73-110 Stargard Szcz.
 tel. (091) 578 82 80 fax (091) 578 82 89
 e-mail: stargard1@astor.com.pl

Oddział Warszawa

ul. Wólczyńska 206, 01-919 Warszawa
 tel. (022) 569 56 50 fax (022) 569 56 59
 e-mail: warszawa1@astor.com.pl

Oddział Wrocław**ASTOR SOFTECHNIK**

ul. Tenisowa 20, 53-013 Wrocław
 tel. (071) 332 94 80 fax (071) 332 94 89
 e-mail: wroclaw1@astor.com.pl

Redaktor naczelny: Mateusz Pierzchała
 Redaktor techniczny: Tomasz Merwart
 Redaktor działu aktualności: Tomasz Życzkowski
 Wydawca: ASTOR Sp. z o.o.

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków
 tel. (012) 428 63 70, fax (012) 428 63 78
 biuletyn1@astor.com.pl, www.astor.com.pl

Druk: Drukarnia Know-How, Kraków,

tel. (012) 638 25 52

Nakład: 10500 egz.

Numer zamknięto: 10.06.2005r

Aktualności

Rozmowa z Markiem T. Hoske, redaktorem
 naczelnym Control Engineering USA str. 5

Kontrolery PACSystems RX3i
 Rezerwacja zasilaczy str. 6

To warto wiedzieć

Quickpanel CE
 Zabezpieczenie ustawień panelu str. 7

Protokół EGD
 Szybka wymiana danych pomiędzy sterownikami . . . str. 8

Proficy Machine Edition
 Kopia bezpieczeństwa aplikacji str. 11

SmartSymbols
 Biblioteka obiektów graficznych str. 12

Radiomodemy Satelline w systemach GPS str. 19

Instalacje automatyki

Radiomodemy Satel wspomagają budowę
 autostrady A2. str. 20

Miejskie Wodociągi w Chojnicach
 Centralny System Sterowania i Wizualizacji str. 21

System informatyczny w Arla Foods. str. 23

Metro w Londynie
 System zarządzania i monitorowania str. 25

Zakłady Chemiczne Police
 Bilansowanie załadunku nawozów NP i NPK str. 26

CELSA Huta Ostrowiec
 Informatyka wspomaga wytop stali str. 28

Temat numeru

Nowe produkty w ofercie firmy Satel str. 13

Konwerter protokołów Woodhead. str. 14

Satelline - 3AS NMS - System Zarządzania Siecią . . . str. 16

Porównanie metod łączności bezprzewodowej str. 18



Wonderware InTouch 9.0 otrzymuje nagrodę Frost & Sullivan Product Innovation Award 2005

Oprogramowanie Wonderware InTouch 9.0 otrzymało od firmy Frost & Sullivan nagrodę Product Innovation Award 2005 w dziedzinie innowacji technologicznych w przemyśle. Nowa wersja oprogramowania HMI firmy Wonderware zdobyła uznanie dzięki obiektom wizualizacyjnym SmartSymbols opartym na technologii ArcestrA.

Firma Frost & Sullivan uznała obiekty SmartSymbols za wartościowe ze względu na znaczącą redukcję czasu potrzebnego na tworzenie, modyfikacje, powielanie oraz walidację aplikacji wizualizacyjnych.

Dzięki wzbogaceniu funkcjonalności oprogramowania InTouch o nowe obiekty SmartSymbols użytkownicy tego produktu mogą znacznie zaoszczędzić czas potrzebny na tworzenie aplikacji, jej testowanie i rozwój oraz rozbudowę. Obiekty integrują grafikę InTouch jako szablony obiektów technologicznych, które można łatwo powielać i aktualizować automatycznie w całej aplikacji.



Licencje Proficy ME w formie kluczy USB

Oprogramowanie Proficy Machine Edition w wersjach Development (służących do tworzenia aplikacji) można obecnie zamawiać w dwóch wersjach: z licencjami, które dostarczane są w postaci klucza USB lub (jak miało to miejsce dotychczas) z licencjami w formie papierowej (programowej). Przykładowo, zamawiając pakiet Logic Developer PLC - narzędzie do konfiguracji i programowania sterowników, można wybrać licencję papierową zamawiając produkt o numerze katalogowym IC646MPS001 z licencją na klucz USB, zamawiając produkt o numerze BC647MPS001 (w numerze katalogowym oprogramowania cyfra 7 oznacza klucz w postaci klucza USB). Dodatkowo licencja z kluczem USB obejmuje roczny serwis dostarczany przez GE Fanuc – GlobalCare (w numerze katalogowym pierwsza litera B) – uprawniający do bezpłatnych uaktualnień oprogramowania.

Użytkownicy, którzy posiadają licencję programową (papierową), mają możliwość odpłatnej jej zamiany na klucz USB. W tym celu należy zamówić uaktualnienie o numerze katalogowym IC647MHUW01 (przy składaniu zamówienia należy podać informacje o użytkowniku oraz numer licencji papierowej).

Licencje Runtime (służące do uruchamiania aplikacji) dostarczane są tak jak dotychczas tylko w wersji programowej.



Firma ASTOR nagrodzona za wzrost sprzedaży oprogramowania Wonderware w Polsce

W kwietniu bieżącego roku firma Invensys Wonderware gościła reprezentantów sieci dystrybucji oprogramowania z obszaru EMEA (Europe, Middle East, Africa). Spotkanie miało miejsce w Republice Południowej Afryki i gromadziło kilkudziesięciu reprezentantów z firm dystrybutorskich oraz kadrę zarządzającą firmy Invensys. Dwudniowe spotkanie poświęcone było prezentacjom i warsztatom techniczno-handlowym. Przedstawiciele firmy Invensys Wonderware zaprezentowali także podsumowanie poziomu sprzedaży oprogramowania w obszarze EMEA i na świecie.

Firma ASTOR otrzymała dwie nagrody:

- ✓ Outstanding Financial Growth 2005 – za największy wzrost sprzedaży w stosunku do roku poprzedniego wśród dystrybutorów Wonderware w obszarze EMEA.
- ✓ Record Sales 2005 – najlepszy w historii współpracy rok pod względem sprzedaży oprogramowania Wonderware na terenie Polski.



Rozmowa z Markiem T. Hoske, redaktorem naczelnym Control Engineering USA



Mark T. Hoske jest redaktorem naczelnym miesięcznika Control Engineering. W kwietniu 2005 roku po raz pierwszy odwiedził Polskę. Skąd - jak się okazało - pochodzi jego rodzina. Podczas pobytu w Krakowie był między innymi gościem firmy ASTOR. W trakcie spotkania z prezesem Stefanem Życzkowskim, Mark Hoske miał okazję zapoznać się z działaniami, które prowadzi polski dystrybutor światowych firm z branży automatyki. Znalazł także czas, aby udzielić krótkiego wywiadu dla Czytelników Biuletynu Automatyki.

- Jak długo pracuje Pan w branży automatyki przemysłowej?

- Piszę na te tematy już od siedemnastu lat, natomiast dla Control Engineering pracuję jedenaście lat.

- W tym czasie obserwował Pan światowy rynek automatyki. Jak on się zmieniał?

- To, co różni dzisiejszy rynek automatyki od tego sprzed lat, to przede wszystkim szeroka oferta gotowych elementów, dostępnych „z półki”. Sprzęt i oprogramowanie są dziś modularne i skalowalne, a także łatwe w użyciu, dzięki czemu prostsza jest integracja systemów automatyki. Najważniejsze jest, by projektowanie, instalacja oraz wdrożenie takich systemów, a także zapewnienie w nich odpowiedniego przepływu informacji było dla inżynierów łatwiejsze.

- Control Engineering ma swoją polską edycję. Czy są również wydawane inne wersje językowe?

- Nasze czasopismo jest wydawane w Stanach Zjednoczonych. Dwanaście lat temu powstało wydanie europejskie, w języku angielskim. Dwa lata temu rozpoczęliśmy wydawanie Control Engineering w Polsce i w Chinach. W tym roku pojawi się także wersja rosyjska.

- Czym różni się amerykański i europejski rynek automatyki?

- Od czytelników europejskich wydań Control Engineering wiemy, iż wiele zagadnień i problemów jest podobnych. Niemniej niektórych artykułów nie da się łatwo przetłumaczyć, ze względu na odmienne standardy obowiązujące w USA i w Europie. Dobrym przykładem są technologie bezprzewodowe - tutaj standardy mocno się różnią. Dlatego musimy uważnie dobierać publikowane tematy.

- Co może Pan powiedzieć o polskim rynku automatyki?

- Jestem wielkim optymistą, jeżeli chodzi o polski rynek. Obserwuję ogromne zainteresowanie specjalistyczną wiedzą oraz tematami automatyzacji i efektywności produkcji. W Polsce jest wiele wyzwań, nie tylko jeżeli chodzi o modernizację starych zakładów, ale również zupełnie nowe inwestycje.

- Co sądzi Pan o znaczeniu nowoczesnych technologii, takich jak multimedia, Internet czy sztuczna inteligencja, w automatyce przemysłowej?

- Myślę że automatyka z pewnością nadal będzie adaptowała wszystkie najnowocześniejsze technologie. Control Engineering od dawna zajmuje się tą tematyką, jestem pewien, iż nadal będziemy zachęcać naszych czytelników, zarówno w Polsce, jak i w Ameryce i na całym świecie, do stosowania takich technologii, ponieważ przyczyniają się do zwiększania efektywności produkcji.

- Żyjemy w epoce Internetu. Czy jest wciąż zapotrzebowanie na czasopisma takie, jak Control Engineering? Czy „papierowe” wydawnictwa są wciąż czytane?

- Bardzo dobre pytanie. Control Engineering był jednym z pionierów Internetu w branży automatyki – mamy stronę internetową od 1996. Kilka lat później zaczęliśmy wydawać biuletyny e-mailowe. Teraz każde wydanie – także polskie, ma swoją stronę www. Prowadzimy prezentacje za pośrednictwem Internetu. Wykorzystujemy tę internetową ekspansję w jednym celu: aby pomóc ludziom się uczyć. Kiedy telewizja zaczynała się upowszechniać, wszyscy mówili, że to koniec radia. Ale radio potrafiło się zaadaptować i dziś oferuje ludziom rzeczy, których telewizja zaoferować nie może. Przed wydawnictwami drukowanymi stoi to samo wyzwanie. Mają one swoje zalety, można sobie na nich robić notatki, można wrywać strony. Internet to inne narzędzie, z wielkimi możliwościami wyszukiwawczymi. W wydawnictwie drukowanym można przeczytać wiele ogólnych informacji, można zapoznać się z ciekawą aplikacją. To znakomity sposób na przekazywanie wiedzy bardziej ogólnej. W Internecie mamy zwykle do czynienia z konkretną, sprecyzowaną informacją.

Rozmawiał Mateusz Pierzchała

Kontrolery PACSystems RX3i

Rezerwacja zasilaczy

W ofercie firmy GE Fanuc pojawił się nowy model zasilacza, przeznaczony dla kontrolerów PACSystems RX3i. Umożliwia on realizację rezerwacji zasilania kontrolera, funkcji niezwykle ważnej w aplikacjach wymagających najwyższej niezawodności sprzętu.



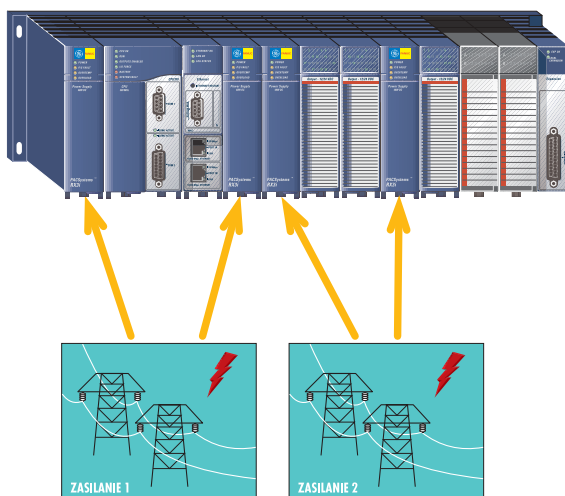
Zasilacz IC695PSD140 jest zasilany napięciem 24 VDC (od 18 do 30 VDC). W porównaniu z zasilaczami standardowymi oferuje on trzy dodatkowe tryby pracy:

- ⇒ **Load Sharing** – tryb podziału obciążenia na kilka zasilaczy;
- ⇒ **Basic Redundancy** – podstawowa metoda rezerwacji;
- ⇒ **Power Source Redundancy** – pełna rezerwacja zasilania.

W pierwszym trybie w ramach kasy kontrolera możemy zainstalować maksymalnie 4 identyczne zasilacze, dzięki czemu możemy dostarczyć do systemu 160 W mocy.

W trybie tym bardzo ważne jest, aby poszczególne zasilacze były podłączone do jednego źródła zasilania, tak aby ich włączanie i wyłączenie następowało równocześnie.

Basic Redundancy to tryb polegający na do-



Przykład. Zapotrzebowanie na moc z przedziału 40 – 80 W. 4 zasilacze IC695PSD140 pracujące w systemie rezerwacji z podziałem obciążenia na 2 zasilacze dostarczające do 40 W każdy.



Kontroler PACSystems RX3i.

daniu jednego dodatkowego zasilacza ponad liczbę zasilaczy wymaganych w systemie. Dzięki temu możliwa jest wymiana jednego z nich w trakcie pracy, podczas gdy pozostałe zapewnią wystarczającą moc do zasilania całego układu. Należy jednak pamiętać, że tryb ten nie zabezpiecza przed utratą zewnętrznego zasilania.

Tryb **Power Source Redundancy** łączy obydwie metody, oferując dodatkowo możliwość zabezpieczenia się przed utratą zasilania z jednego ze źródeł. Przykładowo: możliwe jest skonfigurowanie kontrolera wyposażonego w 4 zasilacze, po 2 w grupie, przy czym każda grupa podłączona jest do innego źródła zasilania. Takie rozwiązanie zapewnia dostarczenie w sposób ciągły 80 W. W przypadku awarii jednego ze źródeł zasilających system automatycznie zostanie przełączony na zasilanie z drugiego źródła.

Zasilacz IC695PSD140 może być stosowany w kasetach podstawowych kontrolera RX3i (IC695CHS012 lub IC695CHS016). Nie można go stosować w kasetach rozszerzających (IC694CHS392, IC694CHS398). Zasilacz będzie można zamawiać od III kwartału 2005 roku.

Michał Januszek

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 20

e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

Quickpanel CE

Zabezpieczenie ustawień panelu

Panele z rodziny Quickpanel CE bazują na systemie operacyjnym **Windows CE .NET 4.10**. Ponieważ środowisko to wyglądem i sposobem obsługi jest bardzo zbliżone do systemu znanego z komputerów stacjonarnych (Windows XP), może się zdarzyć, że operator urządzenia przez nieuwagę zmieni istotne parametry pracy systemu, informując następnie firmę integratorską, że panel przestał działać poprawnie. Przykładowo: wejście do konfiguracji ustawień karty sieciowej i zmiana jej adresu w konsekwencji powoduje brak komunikacji z podłączonymi do panelu urządzeniami. Jak się zabezpieczyć?

Istnieje możliwość skutecznego zabezpieczenia panela przed nieuprawnioną ingerencją ze strony operatora. W tym celu należy – przed oddaniem instalacji do użytku – wykonać kilka prostych zabiegów:

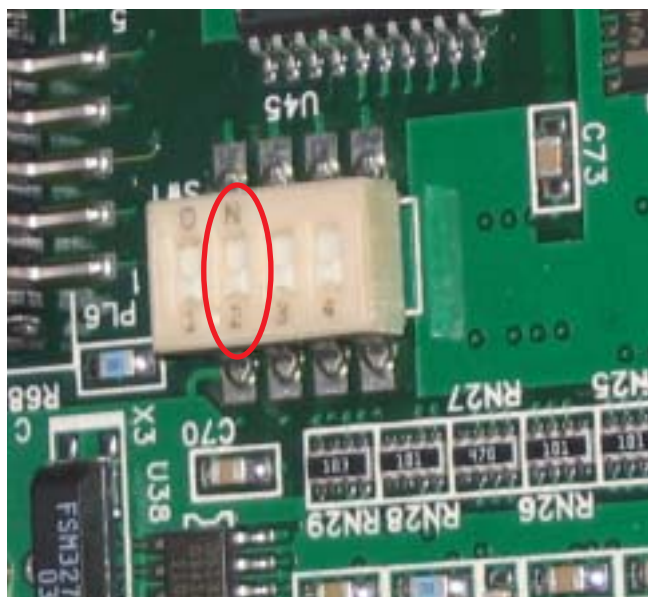
1. W trakcie tworzenia aplikacji należy zwrócić uwagę, czy przynajmniej jeden z ekranów wizualizacyjnych ma ustawioną właściwość „Visible At Startup” (widoczny przy uruchamianiu aplikacji) na wartość „True”.
2. Należy zweryfikować ustawienia parametru „Target resolution” (docelowa rozdzielczość aplikacji), będącego parametrem podsystemu wizualizacyjnego, oraz parametrów „Width” (szerokość) i „Height” (wysokość) poszczególnych ekranów, tak aby przykrywały całą powierzchnię ekranu panelu. Przykładowo dla paneli 6” powinna ona wynosić 320 x 200, a dla 12” - 800 x 600.
3. Jeżeli użytkownik ma możliwość wprowadzania w aplikacji dla określonego obiektu wartości z klawiatury, należy zaznaczyć we właściwościach animacyjnych tego obiektu na zakładce „Value” (animacji wartości) pole „Use Dialog”. Wówczas wywoływana będzie gotowa klawiatura, przystosowana do wprowadzania wartości odpowiedniej do typu obiektu.
4. We właściwościach podsystemu wizualizacyjnego należy ustawić parametr „Keep at topmost app” na wartość „True”, aby aplikacja wyświetlana była na ekranie panelu

ponad innymi.

5. Należy ukryć pasek menu Start panela poprzez wyświetlenie jego właściwości i odznaczenie pola „Always on top”, oraz ewentualnie zaznaczenie „Auto hide”.
6. Konieczne jest również odpowiednie ustawienie przełącznika, znajdującego się w tylnej części panelu pod klapką (patrz rysunek). Należy przełączyć przełącznik nr 2 na pozycję „On”. Spowoduje to, iż w momencie uruchamiania panelu następuje automatyczne uruchomienie aplikacji wizualizacyjnej, bez możliwości przerwania tego procesu – nie zostanie wyświetlone okno z przyciskiem „Don't run StartUp programs” (nie uruchamiaj programu z menu autostartu).

Wykonanie powyższych kroków sprawi, iż operator nie będzie miał możliwości dokonania zmian w środowisku systemowym panela operatorskiego Quickpanel CE.

Michał Januszek
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 20
e-mail: gefanuc1@astor.com.pl



Przełącznik wymuszenia startu aplikacji.

Protokół EGD

Szybka wymiana danych pomiędzy sterownikami

Protokół EGD (Ethernet Global Data) jest jednym z dwóch, obok SRTP, podstawowych protokołów wykorzystywanych do komunikacji sterowników GE Fanuc w sieci Ethernet. Bazą do opracowania EGD stał się protokół UDP/IP, wykorzystywany w sieci Ethernet do rozgłaszania informacji w rozległych sieciach informatycznych.

Niniejszy artykuł rozpoczyna cykl publikacji, mających na celu przybliżenie tego protokołu oraz zasad jego poprawnego konfigurowania.

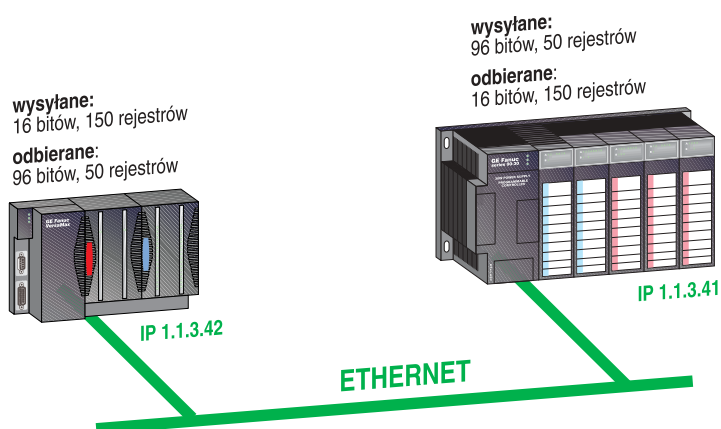


Protokół EGD został tak zaprojektowany i zaimplementowany, aby możliwa była wymiana dużej ilości danych pomiędzy sterownikami bez konieczności pisania dodatkowego programu sterującego, oraz aby dane wysyłane przez jedno urządzenie mogły trafić do jednego sterownika bądź też do grupy urządzeń. Dane w EGD są wysyłane w postaci **bloków**, zawierających różne ich typy. W niniejszym artykule zostanie omówiona konfiguracja wymiany danych pomiędzy sterownikiem 90-30 (CPU 364), a sterownikiem VersaMax (CPUE05) (Rys. 1).

Ważnym elementem jest skonfigurowanie portu komunikacyjnego do pracy w sieci Ethernet (rys. 1), czyli nadanie adresu IP oraz skonfigurowanie maski podsieci. W przypadku sieci bardziej rozbudowanych, warto przed dokonaniem ustawień skonsultować się z administratorem sieci, tak aby wprowadzane parametry pozwoliły na poprawną pracę urządzeń i były zgodne z przyjętym w danej firmie standardem.

1. Konfiguracja portu Ethernet

Podczas konfiguracji sterowników do wymiany danych poprzez protokół EGD pierwszym etapem jest skonfigurowanie portu komunikacyjnego do pracy w sieci Ethernet (rys. 1), czyli nadanie adresu IP oraz skonfigurowanie maski podsieci.



Rys. 1. Schemat przykładowej wymiany danych pomiędzy dwoma sterownikami.

2. Konfiguracja pakietów danych

Drugi etap to konfigurowanie pakietów danych wysyłanych (sterownik nazywamy wtedy *producentem*) i odbieranych (sterownik staje się *konsumentem danych*) przez moduły. Każdy ze sterowników może wysłać nawet do kilkuset pakietów danych (patrz tabela) do wielu sterowników i odczytać informacje wysyłane przez wiele sterowników równocześnie. Deklarowanie pakietów danych następuje w oknie nawigatora projektów. Najpierw, klikając prawym klawiszem na nazwie podsystemu, uruchamiamy okno konfiguracji protokołu EGD, a następnie w podobny sposób dodajemy pakiety wysyłanych i odbieranych danych (Rys. 2).

2.1 Konfiguracja parametrów wysyłanych/odbieranych pakietów danych

W rozpatrywanym przykładzie wymiany danych każdy ze sterowników wysyła (produkuje) jeden pakiet danych, którego odbiorcą jest drugi sterownik (konsument).

Po dodaniu do sterownika pakietu wysyłanego ustawiamy jego podstawowe parametry – parametry te ukazują się po kliknięciu na nazwie wymiany w oknie inspektora. W przypadku producenta są to:

- ✓ **Name:** nazwa pakietu danych (maksymalnie 32 znaki).
- ✓ **Exchange ID** – identyfikator pakietu. Gdy sterownik wysyła kilka pakietów danych do jednego sterownika, identyfikatory te muszą się różnić pomiędzy sobą. W przykładzie identyfikator ma wartość 12.
- ✓ **Adapter Name** – lokalizacja (format zapisu: „kaset.slot_w_kasecie”) modułu sterownika odbierającego dane. W przypadku sterownika VersaMax i 90-30 tylko jednostka centralna z wbudowanym portem Ethernet obsługuje protokół EGD, dlatego identyfikator jest domyślnie ustawiony na 0.0.
- ✓ **Destination Type** – parametr określający sposób wysyłania danych. W zależności od typu stosowanego modułu może on mieć różne wartości:
 - ⇒ Unicast, Alias, IP Address lub Name: wysyłany pakiet jest skierowany do jednego odbiorcy;
 - ⇒ Multicast lub Group ID – pakiet jest rozsyłany do grupy urządzeń;
 - ⇒ Broadcast or Broadcast IP – informacja jest rozsyłana do wszystkich urządzeń obsługujących protokół EGD.
- ✓ **Destination** – w zależności od tego, jaki sposób rozsyłania danych został wybrany, wpisywany tu jest adres odbiorcy. Po wybraniu w polu Destination Type opcji IP Address, w polu Destination wpisywany jest adres IP odbiorcy. W przykładzie dla sterownika o nazwie VersaMax_1 (wysyłającego dane) będzie to adres sterownika 90-30 (IP: 1.1.3.41).
- ✓ **Produced Period** – parametr określa, co jaki okres czasu dane będą wysyłane przez urządzenie.

W przypadku konsumenta parametrami są:

- ✓ **Name** – nazwa pakietu danych (maksymalnie 32 znaki).
- ✓ **ProducerID** – adres IP sterownika wysyłającego dane, w przypadku odbieranych danych przez sterownik o nazwie 90-30 będzie to adres sterownika VersaMax_1 (IP: 1.1.3.42).
- ✓ **Exchange ID** – identyfikator pakietu. Gdy sterownik wysyła kilka pakietów danych do



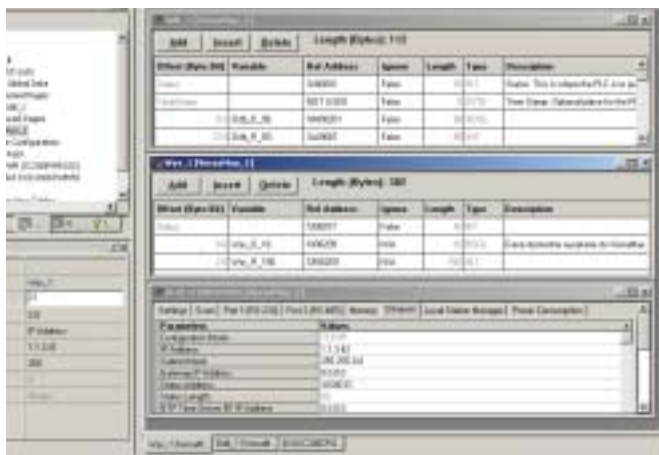
Rys. 2. Dodawanie do podsystemu obsługi protokołu EGD i wysyłanie/odbieranie pakietów.

tego samego sterownika, identyfikatory te muszą być zgodne z identyfikatorami pakietów wysyłanych do danego urządzenia (patrz Rys. 3 i 4)

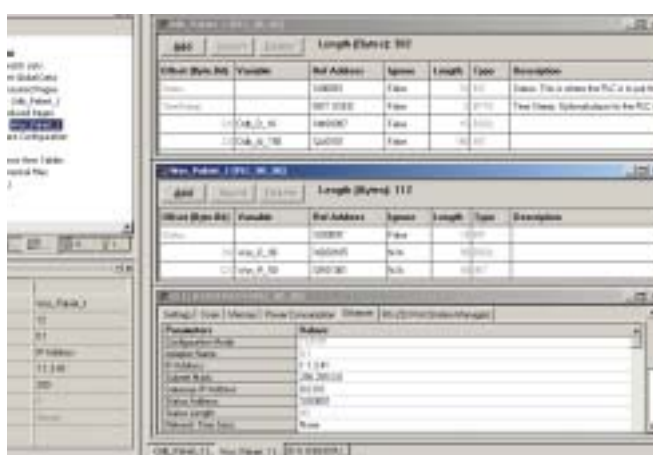
- ✓ **Adapter Name** – lokalizacja (format zapisu: „kaset.slot_w_kasecie”) modułu sterownika odbierającego dane.
- ✓ **Update Time** – czas, po którym zostanie zasygnalizowany błąd, jeśli żadne dane nie zostaną odebrane. Czas ten powinien być przynajmniej dwukrotnie dłuższy od czasu wysyłania przez producenta danej ramki. Pozostawienie wartości 0 oznacza niekorzystanie z funkcji diagnostycznej.

2.2 Konfiguracja zawartości pakietu danych

Po dwukrotnym kliknięciu w oknie nawigatora na nazwie wysyłanego lub odbieranego pakietu, otwierane jest okno, w którym znajduje się tabela umożliwiająca deklarowanie wysyłanych/odbieranych danych dla danego pakietu. Pierwszy wiersz zawiera zawsze deklarację obszaru danych, gdzie będą zapisywane dane diagnostyczne związane z wysyłanym/odbieranym pakietem. W kolejnych wierszach możemy wskazać obszary danych, które będziemy wysyłać (w przypadku producenta), lub gdzie będą zapisywane odczytane dane (w przypadku konsumenta). W kolumnie „Ref Address” podajemy początek wysyłanego obszaru danych, a w kolumnie „length” - jego długość. Każdy z obszarów danych może być opatrzony komentarzem. Ułatwieniem w konfigurowaniu



Rys. 3. Okno konfiguracyjne portu Ethernet i pakietów EGD w sterowniku VersaMax.



Rys. 4. Okno konfiguracyjne portu Ethernet i pakietów EGD w sterowniku 90-30.

pakietu wysyłanych danych jest możliwość postużenia się zmiennymi tablicowymi. W oknie deklaracji zmiennych możliwe jest zadeklarowanie zmiennej tablicowej dla danego podsystemu (np. zmienna zawierająca kilkanaście rejestrów lub kilkadziesiąt wartości dyskretnych itp.), a następnie możliwe jest wybranie i wstawienie w polu Variable deklaracji danych pakietu EGD.

W ramach jednego pakietu danych może zostać przesłane do 1400 bajtów dowolnego typu danych, podzielonych na kilka lub kilkanaście grup. W jednym pakiecie mogą znaleźć się rejestry, zmienne wewnętrzne czy też informacje o stanie wejść i wyjść dyskretnych oraz analogowych. Przy deklaracji pakietów wysyłanych i odpowiadających im pakietów odbieranych należy pamiętać, aby ilość, wielkość i kolejność obszarów danych były zgodne (Rys. 3 i 4).

Po dokonaniu wszystkich ustawień, wgraniu konfiguracji do sterowników i ich restarcie, dane będą samoczynnie wymieniane między urządzeniami.

Szczegółowe informacje dotyczące konfiguracji protokołu EGD oraz modułów obsługujących ten protokół można znaleźć w pomocy oprogramowania Proficy ME oraz w następujących podręcznikach:

GFK-1542 – TCP/IP Ethernet Communications for the Series 90 PLC. User's Manual.

GFK-2224 – TCP/IP Ethernet Communications for PACSystems. User's Manual.

Piotr Merwart
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 20
e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

Sterownik	Moduł	Wysłane pakiety	Opis
VersaMax	IC200CPUE05	32	Jednostka centralna z wbudowanym portem komunikacyjnym do sieci Ethernet
VersaMax I/O	IC200EBI001	1	Interfejs komunikacyjny do sieci Ethernet
90-30	IC693CPU364	128	Jednostka centralna z wbudowanym portem komunikacyjnym do sieci Ethernet
	IC693CPU374	128	Jednostka centralna z wbudowanym portem komunikacyjnym do sieci Ethernet
	IC693NIU004	128	Interfejs komunikacyjny do kaset rozszerzających
90-70	IC697CMM742	255*	Moduł komunikacyjny
OCS	IC300ETN200		Moduł komunikacyjny
PACSystems RX3i	IC695ETN001	255*	Moduł komunikacyjny
PACSystems RX7i	IC698CPE010/020	255*	Jednostki centralne z wbudowanym portem komunikacyjnym do sieci Ethernet
	IC698CRE020	255*	Jednostka centralna z wbudowanym portem komunikacyjnym do sieci Ethernet
	IC698ETN001	255*	Moduł komunikacyjny

UWAGA: Sumaryczny, maksymalny rozmiar danych pakietów EGD wysyłanych przez jedno urządzenie nie może przekroczyć 64 kB.

* Maksymalna liczba pakietów dla całego kontrolera. Jedna kasetka nie może obsługiwać 255 wymian ze względu na ograniczenie maksymalnej wielkości danych wysyłanych.

Proficy Machine Edition

Kopia bezpieczeństwa aplikacji

W poprzednich generacjach oprogramowania narzędziowego GE Fanuc Automation, służących do programowania systemów sterowania (Logicmaster i VersaPro) możliwe było tworzenie programów sterujących oraz zapisywanie wszystkich danych w pojedynczych kartotekach. Kartoteki takie, którym nadano nazwę aplikacji, przechowywały wszelkie informacje dotyczące całej aplikacji. Dzięki temu możliwe było proste **przenoszenie kartotek** aplikacji wraz z całą zawartością z dysku na dysk czy też z komputera na komputer – **za pomocą menedżera plików systemu Windows**. Tak przeniesiona kartoteka zawierała wszystkie potrzebne dane i mogła z powodzeniem służyć jako kopia bezpieczeństwa lub źródło dla nowej wersji aplikacji. Ponadto mogła być otwierana przez oprogramowanie narzędziowe na innym komputerze, albo zostać w całości przetładowana odpowiednim łączem do systemu sterowania.

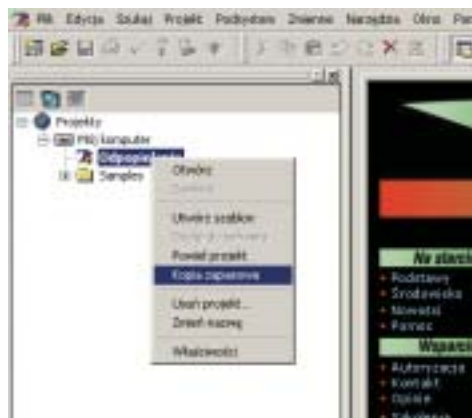
W najnowszym oprogramowaniu narzędziowym GE Fanuc – Proficy Machine Edition, które umożliwia programowanie praktycznie wszystkich sterowników i systemów sterowania różnych generacji, takie podejście **nie jest możliwe**. Niezależnie od tego, której generacji system programujemy (VersaMax Micro, VersaMax, 90-30 czy PACSystems), wykonanie kopii bezpieczeństwa lub przenoszenie aplikacji na inny komputer powinno być realizowane za pomocą funkcji pakietu Proficy Machine Edition: **Backup** i **Restore** („Kopia zapasowa” i „Przywróć”). Funkcja „Backup” zawsze, niezależnie od typu programowanego urządzenia, zbierze zawartość wszystkich potrzebnych komponentów i umieści ją w jednym

archiwum w formacie ZIP. Należy tutaj pamiętać, że aby uruchomić funkcję „Backup”, wszystkie aplikacje muszą być zamknięte (nie można wykonywać kopii, jeżeli program sterujący jest w trybie edycji).

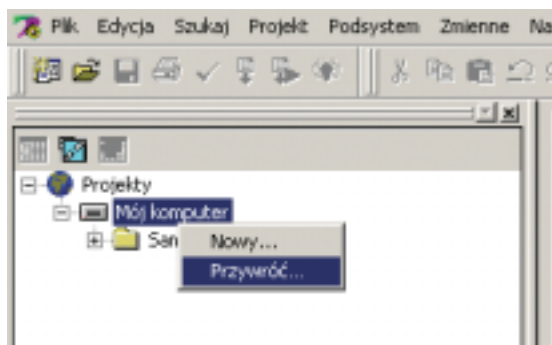
Wykonanie kopii jest bardzo proste: należy zaznaczyć kursorem pożądany projekt w oknie nawigatora i z menu *Plik/File* wybrać funkcję „Backup”. Można również wybrać ją z menu kontekstowego wyświetlanego po naciśnięciu prawego klawisza myszy na zaznaczonym projekcie. Następnie w oknie dialogowym należy wskazać odpowiednią lokalizację i nazwę tworzonego pliku archiwum. Tak przygotowany plik można przenieść na inny dysk lub komputer.

Funkcja „Restore” jest dostępna także w menu *File/Plik* oraz kontekstowo w oknie nawigatora przy ikonie *My computer/Mój Komputer* (z menu wywołanego prawym klawiszem myszki). Funkcja ta służy do odzyskania danych z pliku ZIP, wykonanego wcześniej przez funkcję „Backup”. Aby funkcja „Restore” była aktywna, użytkownik systemu musi mieć zamknięte wszystkie programy sterujące. Po wskazaniu pliku w oknie dialogowym, system tworzy nową kartotkę programu sterującego lub wizualizacyjnego.

Należy tutaj podkreślić, że przenoszenie menedżerem plików systemu Windows bezpośrednio kartotek aplikacji napisanych w Proficy ME pomiędzy komputerami jest **niedopuszczalne**. W takiej sytuacji użytkownik pakietu Proficy ME nie ma gwarancji, że przeniesione są wszystkie niezbędne dane, natomiast aplikacja może zostać nieodwracalnie uszkodzona.



Rys. 2. Tworzenie kopii bezpieczeństwa aplikacji.



Rys. 1. Przywracanie aplikacji.

Stefan Życzkowski
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 20
e-mail: gefanuc1@astor.com.pl

SmartSymbols

Biblioteka obiektów graficznych

Wraz z pojawieniem się w ubiegłym roku oprogramowania Wonderware InTouch w wersji 9.0, projektantom aplikacji wizualizacyjnych został udostępniony nowy mechanizm tworzenia obiektów graficznych wielokrotnego użytku. Obiekty te, noszące nazwę SmartSymbols, charakteryzują się znacznie większą użytecznością i elastycznością w stosunku do istniejących wcześniej w pakiecie InTouch metod grupowania fragmentów grafiki. W niniejszym artykule przybliżymy najważniejsze zalety tych obiektów.



Jednym z istotnych powodów, dla którego grupuje się pewien fragment grafiki w jeden obiekt, jest chęć jego wielokrotnego wykorzystania w budowanej wizualizacji (a także – być może w innych aplikacjach). Jakże często zdarza się jednak taka sytuacja, gdy po stworzeniu kilku ekranów synoptycznych, zawierających wiele kopii stworzonego elementu graficznego, projektant staje w obliczu konieczności wprowadzenia modyfikacji w tymże obiekcie. Dotychczas musiało to powodować konieczność wprowadzenia tej zmiany w każdej kopii obiektu. **Obiekty SmartSymbols** rozwiązują ten problem. Wystarczy jedynie zmienić szablon obiektu, a zmiana zostanie automatycznie uwzględniona we wszystkich jego kopiach w całej aplikacji.

Drugą ważną zaletą obiektów SmartSymbols jest możliwość eksportowania ich do pliku. Dzięki temu możliwe jest tworzenie własnych bibliotek – obiekty te mogą być bez problemu wykorzystywane w wielu aplikacjach, co zdecydowanie ułatwi i przyspieszy ich projektowanie, jeżeli zawierają dużo wspólnych, standardowych elementów.

Inną istotną cechą obiektów SmartSymbols jest fakt, iż są one tworzone w oparciu o standardowe elementy graficzne środowiska InTouch. Powoduje to, że przenosząc wykonaną aplikację

z komputera na komputer, lub ze starszej wersji pakietu wizualizacyjnego do nowszej, mamy zawsze pewność, iż wszystkie składniki aplikacji będą poprawnie działały. Jest to duża zaleta np. w stosunku do obiektów ActiveX – przenosząc z komputera na komputer aplikację wykorzystu-

jącą takie obiekty zawsze należy pamiętać, by zapewnić ich dostępność na nowym komputerze w odpowiednich wersjach.

Korzystając z możliwości obiektów SmartSymbols można tworzyć nie tylko proste elementy graficzne, ale również bardziej złożone obiekty, wyposażone w większą funkcjonalność. Oto dwa przykłady.

Kalkulator

Jest to obiekt o funkcjonalności zbliżonej do kalkulatora dostępnego w systemie operacyjnym Windows. (Został stworzony przez Sebastiana Gronka, studenta odbywającego praktyki w warszawskim oddziale firmy ASTOR.) Dzięki niemu można bezpieczniejsze aplikacje SCADA. Operacje przeliczeń można wykonywać wewnątrz aplikacji wizualizacyjnej zamiast w zewnętrznym programie.

Zestaw obiektów do obsługi Trendu historycznego

Zestaw ten składa się z obiektu pozwalającego na określanie zakresu czasu, jaki obejmuje w danej chwili trend historyczny, oraz obiektu pozwalającego na swobodny wybór parametrów, których przebiegi mają być wyświetlone na trendzie. Obiekt SmartSymbol prezentuje także podstawowe dane dotyczące każdego parametru.

Przedstawione obiekty można pobrać ze strony www.astor.com.pl z działu "Centrum Techniczne". Sposób tworzenia i modyfikowania obiektów SmartSymbols został opisany w numerze 42 Biuletynu Automatyki, w artykule "SmartSymbols – obiekty graficzne nowej generacji w oprogramowaniu InTouch".

Piotr Polok

ASTOR Warszawa

tel. (022) 569 56 50

e-mail: warszawa1@astor.com.pl



Kalkulator – SmartSymbol.

Nowe produkty w ofercie firmy Satel

W drugiej połowie 2005 roku w ofercie firmy Satel pojawi się kilka nowych, ciekawych produktów, uzupełniających rodzinę urządzeń do radiowej transmisji danych. Choć do tego momentu pozostało jeszcze trochę czasu, pragniemy już teraz je Państwu przybliżyć.



SatelSafe

Pierwszą z nowości będzie oprogramowanie do monitoringu urządzeń **Satelcode** i **Satelnode** - o nazwie **SatelSafe**. Urządzenia Satelcode/Satelnode przeznaczone są do budowania systemów przekazywania sygnałów binarnych lub alarmów drogą radiową na obszarze od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Mogą być one wykorzystane zarówno do zdalnego przekazywania sygnałów sterujących (na przykład w systemach wodociągowych, gdzie często potrzeba przestać wyłączenie kilka sygnałów cyfrowych), jak i ochrony ludzi i mienia (zabezpieczenia przeciw pożarom i włamaniom oraz monitoring). System tego rodzaju składa się z odbiornika **Satelnode X8S** oraz dowolnej liczby nadajników sygnałów alarmowych **Satelcode 8i**. Każdy nadajnik ma swój unikalny adres, pozwalający na jednoznaczne zidentyfikowanie komunikatów, które nadaje. Przekazane komunikaty alarmowe transmitowane są do odbiornika Satelnode X8S, skąd następnie mogą być przesłane po łączy szeregowym RS-232 albo też wykorzystane do uaktywnienia wyjść przekaźnikowych odbiornika. Sygnały przesyłane z nadajników do odbiorników transmitowane są w jednym z dwóch protokołów opracowanych przez firmę Satel. Dotychczas podłączając odbiornik Satelnode X8S do komputera PC z oprogramowaniem wizualizacyjnym konieczne było napisanie programu komunikacyjnego współpracującego z oprogramowaniem wizualizacyjnym tak, aby oprogramowanie to „rozumiało” informacje przychodzące z nadajników Satelcode.

Oprogramowanie **SatelSafe** jest przystosowane do bezpośredniej współpracy z urządzeniami Satelcode/Satelnode. Pozwala na monitoring pracy wszystkich urządzeń w systemie, z uwzględnieniem

możliwości rozbudowy systemu o kolejne nadajniki. Możliwa jest obserwacja stanów poszczególnych wejść wszystkich nadajników. Zdarzenia zaistniałe w systemie są zapisywane (logowane), co daje możliwość późniejszej ich analizy. Jedną z najważniejszych funkcji oprogramowania SatelSafe jest możliwość wysłania **wiadomości SMS** na telefon komórkowy w sytuacji, kiedy istnieje konieczność poinformowania kogoś o zaistniałym alarmie.

C-Link 100

C-Link 100 jest to licznik impulsów przystosowany do współpracy z radiomodemami **Sateline** oraz modułami **I-Link**. C-Link 100 wyposażony jest w 2 wejścia licznikowe, pracujące w dwóch przedziałach częstotliwości (0...5 kHz oraz 0...10 kHz), 2 wyjścia licznikowe (w identycznych jak wejścia zakresach), oraz 4 wejścia i 4 wyjścia cyfrowe. Istotną cechą tego urządzenia jest pełna kompatybilność z modułami I-Link. C-Link 100 jest odpowiednikiem I-Linka 100 jako modułu podstawowego. Można do niego dołączyć moduły rozszerzające I-Link 200 oraz I-Link 300. Maksymalnie można dołączyć trzy takie moduły. Dzięki temu w prosty sposób możemy stworzyć system zawierający zarówno wejścia/wyjścia cyfrowe, analogowe, jak i liczniki impulsów.

C-Link 100 zasilany jest prądem stałym z zakresu 9-30 VDC. Z wykorzystaniem modułów C-Link 100 (także I-Link) możliwe jest budowanie



Rys. 1. Oprogramowanie SatelSafe.



Rys. 2. Licznik impulsów C-Link 100.

systemów pracujących w konfiguracji „jeden do jednego”, jak również „jeden do wielu”.

Mini-Link 100

Mini-Link 100 jest „młodszym bratem” urządzenia I-Link 100. Jest to układ wejść/wyjść rozproszonych, przeznaczony do współpracy z radiomodemami **Satelline-1870**. Moduł wyposażony jest w 2 wejścia i 2 wyjścia cyfrowe, oraz 1 wejście licznika impulsów. Mini-Link 100 jest

w pełni kompatybilny z urządzeniami serii I-Link, jednak może współpracować wyłącznie z radiomodemami Satelline-1870. W systemie radiowym zbudowanym na bazie tych radiomodemów mogą więc pracować równocześnie zarówno moduły I-Link, jak i Mini-Link. Ponieważ parametry tych modułów (liczba wejść/wyjść) jest różna, użytkownik

może odpowiednio dobrać konfigurację tak, aby optymalnie odpowiadała jego potrzebom.

Podobnie jak układy I-Link, Mini-Link 100 może pracować w konfiguracji „jeden do jednego” oraz „jeden do wielu”. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, iż w przeciwieństwie do I-Link 100, modułu Mini-Link 100 nie można rozbudować.

Oba wymienione układy wejść/wyjść – C-Link 100 i Mini-Link 100 – będą obsługiwane przez nową wersję oprogramowania **PC Pro**.



Rys. 3. Urządzenie Mini-Link 100.

Tomasz Michałek
ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 40

e-mail: satel1@astor.com.pl

Konwerter protokołów Woodhead

Konwertery protokołów Woodhead to grupa nowych produktów, dostarczających funkcjonalność niedostępną dotychczas w żadnych podobnych urządzeniach – możliwość łączenia różnych sieci komunikacyjnych i wymieniaania danych pomiędzy nimi. Po raz pierwszy pisaliśmy o nich w numerze 43 Biuletynu Automatyki. Dziś pragniemy zwrócić uwagę na możliwość zastosowania konwerterów we współpracy z radiomodemami Satel.

Konwerter Woodhead może być wyposażony w maksymalnie trzy porty komunikacyjne: **szeregowy** (RS485/RS232), **Profibus** oraz **Ethernet** (złącze RJ45). Porty te obsługują bardzo szerokie spektrum protokołów komunikacyjnych, w tym wszystkie najczęściej stosowane (m.in. Modbus, Modbus Ethernet, SNP-X, SRTP, Profibus). Port Ethernet służy również do konfiguracji urządzenia, którą przeprowadza się za pomocą dedykowanej konsoli konfiguracyjnej. Konwerter posiada przypisany adres IP i maskę podsieci, które można w pełni konfigurować i dostosować do wymagań struktury sieci informatycznej, w której konwerter ma pracować.

Zmiana wspomnianych parametrów jest możliwa tylko po prawidłowym wpisaniu numeru seryjnego konwertera oraz nazwy i hasła użytkownika, który może do-



Rys. 1. Ustawienia adresu IP i maski podsieci konwertera Woodhead.

konywać takich zmian. Jest to niezbędne zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych, które nie powinny mieć możliwości modyfikacji tych parametrów. Konwerter pracuje jako samodzielne urządzenie, które można zamontować w szafie sterowniczej, np. na szynie DIN. Jeżeli istnieje potrzeba zmiany konfiguracji ustawień konwertera, to w przypadku, gdy urządzenie jest na stałe połączone z siecią Ethernet, można to zrobić zdalnie z dowolnego komputera, na którym zainstalowana jest konsola konfiguracyjna. W przypadku, gdy konwerter nie jest na stałe podłączony do sieci Ethernet, to w każdej chwili można podłączyć się do urządzenia np. za pośrednictwem przenośnego komputera wyposażonego w konsolę konfiguracyjną. Wraz z konsolą dostarczane są również programy monitorujące i diagnostyczne, które pozwalają na sprawdzenie połączenia z urządzeniami oraz umożliwiają odczyt i zapis danych do urządzeń, z którymi konwerter ma wymieniać dane.



Rys. 2. Równoczesne odczytywanie danych z konwertera Woodhead po protokołach GE Fanuc SRTP i Modbus Ethernet.

Konwerter, poza pośrednictwem w wymianie danych pomiędzy urządzeniami, pozwala na komunikację z programami komunikacyjnymi wykorzystywanymi przez oprogramowanie przemysłowe, np. typu SCADA/HMI. Warto wspomnieć, że kilka programów komunikacyjnych, wykorzystując różne protokoły komunikacyjne, może w tym samym czasie odczytywać i przysyłać dane do konwertera przez sieć Ethernet.

Konwerter doskonale współpracuje z **radiomodemami Satel**. Połączenie kablowe pomiędzy portem szeregowym konwertera a dowolnym urządzeniem można zastąpić połączeniem radiomodemowym bez dokonywania jakichkolwiek zmian w konfiguracji konwertera. W przeprowadzonych testach konwerter został połączony przewodem szeregowym z radiomodemem, który z kolei przysyłał informacje do drugiego radiomodemu Satel. Ten z kolei został połączony przewodem ze sterownikiem GE Fanuc. Z przeprowadzo-

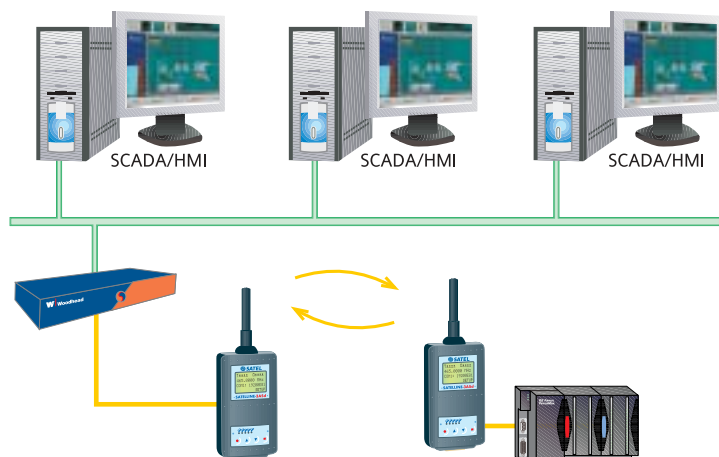
nych testów wynika, że konwerter równie doskonale pracuje w połączeniu z radiomodemami Satel, jak w przypadku połączenia przewodowego.

Konwertery Woodhead, ze względu na swoją dużą funkcjonalność, znajdują zastosowanie w wielu systemach automatyki, realizując różnorodne funkcje. Jedną z nich może być udostępnianie danych z innych sieci komunikacyjnych (np. szeregowych lub Profibus) w sieci Ethernet, który jest obecnie powszechnie stosowanym standardem. W wielu przypadkach taka konwersja danych jest trudna do zrealizowania i wymaga zastosowania dużych nakładów finansowych (np. wymaga istnienia specjalnego sterownika lub komputera PC, wyposażonego w dwa moduły sieciowe oraz oprogramowanie realizujące funkcję konwertera). Zastosowanie konwerterów Woodhead jest rozwiązaniem niezawodnym, pozwalającym na łatwiejsze i tańsze zbudowanie złożonego systemu komunikacyjnego, a także zapewniającym możliwość jego bezproblemowej rozbudowy w przyszłości.

Marcin Legutka
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 30
e-mail: wonderware1@astor.com.pl



Rys. 3. Program diagnostyczny ReadWait odczytujący dane z urządzeń.



Rys. 4. Konwerter Woodhead wraz z radiomodemami Satel.

Satellite - 3AS NMS

System Zarządzania Siecią

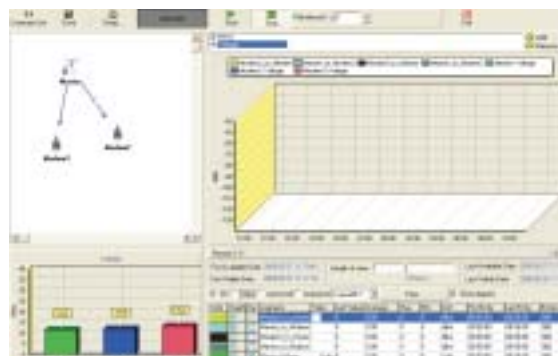
Od początku swej działalności fińska firma Satel Oy stawiała szczególny nacisk na zapewnienie jak największej niezawodności i wysokiej jakości projektowanych urządzeń radiowych. Dzięki temu oferowane już od kilkunastu lat radiomodemy Satelline znalazły szerokie zastosowanie w licznych instalacjach takiej szczególnej niezawodności wymagających. Bazując na sprawdzonych rozwiązaniach firma sukcesywnie wprowadza ewolucyjne zmiany w swych produktach, mające na celu dalsze uproszczenie obsługi i zwiększenie możliwości ich zastosowania.



W poprzednich numerach Biuletynu Automatyki opisywane były już takie rozwiązania, przeznaczone dla rodziny radiomodemów **Satellite-3AS**, jak retransmisja sygnałów, funkcja „Free Channel Scan” (poszukiwanie wolnego kanału) oraz „Message Routing” (trasowanie pakietów danych). Dziś prezentujemy najnowszą propozycję firmy Satel – **System Zarządzania Siecią** („Network Management System”).

System ten umożliwia uzyskanie przez użytkownika pełniejszej kontroli nad własną bezprzewodową siecią szeregową oraz upraszcza jej konfigurację i rozbudowę, dzięki możliwości zdalnego monitorowania istotnych parametrów poszczególnych jej składników – radiomodemów. Funkcjonowanie systemu oparte jest na współpracy oprogramowania **Satel NMS PC** z nową, specjalną wersją radiomodemu **Satellite-3AS (Satellite-3AS NMS)**.

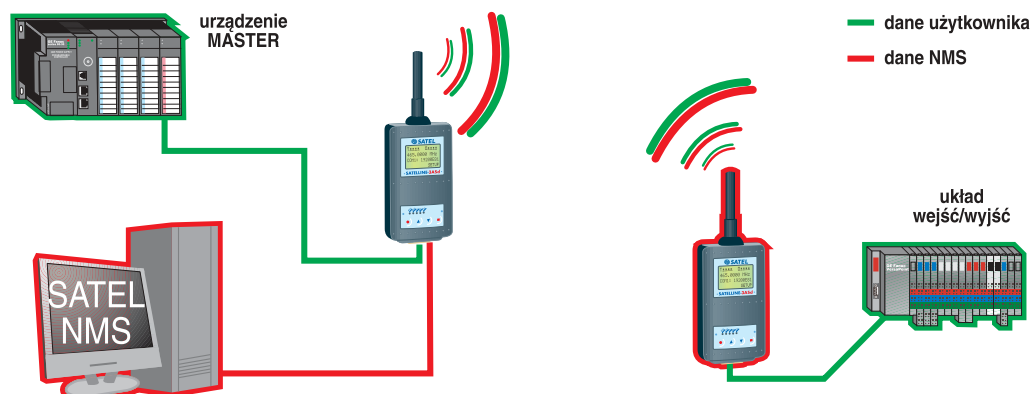
Działanie systemu NMS jest możliwe dzięki wykorzystaniu dwóch niezależnych portów w radiomodemie pełniącym w danej sieci funkcję nad-



Rys. 2. Okno monitorowania parametrów pracy.

rzędną. Jeden port podłączony będzie do urządzenia stanowiącego część aplikacji użytkownika (zazwyczaj do komputera z oprogramowaniem wizualizacyjnym lub sterownika PLC, pełniącego w systemie funkcję urządzenia „Master”), natomiast drugi port będzie wykorzystywany do komunikacji z oprogramowaniem **Satel NMS PC**, nadzorującym pracę samych radiomodemów.

Dzięki takiemu rozwiązaniu, wraz z podstawo-



Rys. 1. Schemat działania systemu.

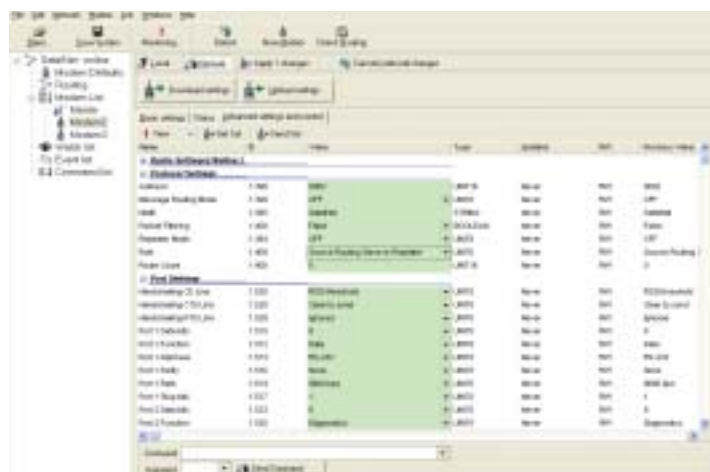
wymi danymi przesyłanymi w aplikacji użytkownika, z poszczególnych radiomodemów mogą być przesyłane istotne parametry dotyczące ich pracy. Oprogramowanie umożliwia kontrolę napięcia zasilania i temperatury pracy radiomodemu oraz monitorowanie poziomu mocy sygnału odbieranego pomiędzy poszczególnymi obiektami. Dane zebrane w Systemie Zarządzania Siecią z poszczególnych radiomodemów mogą być następnie gromadzone i odpowiednio przetwarzane za pośrednictwem przejrzystego interfejsu użytkownika. Oprogramowanie Satel NMS PC daje możliwość prezentacji danych w postaci wykresów (trendów) monitorowanych parametrów, generowania alarmów oraz odczytu danych z dostępnej listy zaistniałych zdarzeń. Dzięki tym przydatnym funkcjom użytkownik w prosty sposób może zdefiniować wartości krytyczne parametrów, których przekroczenie może mieć wpływ na prawidłową pracę systemu, takich jak spadek napięcia zasilania na monitorowanym obiekcie (zwłaszcza przy zasilaniu baterijnym) czy spadek poziomu mocy sygnału odbieranego na danym łączu radiowym.

Oprogramowanie Satel NMS PC umożliwia pracę w trybie „on-line”, w którym przesyłanie dodatkowych danych realizowane jest „w tle” aplikacji użytkownika, bez zakłócania jej pracy, lub w trybie „off-line”, pozwalającym na szybką rekonfigurację sieci przy wstrzymanej pracy aplikacji użytkownika.

System Zarządzania Siecią pracuje jako klasyczny układ typu „Master – Slave”, w którym funkcję nadrzędną (Master) pełni oprogramowanie Satel NMS PC, wysyłający zapytania do kolejnych radiomodemów pracujących w sieci. Wysłane zapytanie jest w radiomodemie nadrzędnym „doklejane” do przesyłanych drugim portem danych z aplikacji użytkownika, wysłane drogą radiową wraz z nimi do oddalonego radiomodemu, a następnie od-



Rys. 3. Okno podglądu konfiguracji radiomodemu.



Rys. 4. Zdalne programowanie radiomodemu.

dzielone w nim od danych użytkownika. Odpowiedź na zapytanie, czyli informacja diagnostyczna z monitorowanymi parametrami oddalonego radiomodemu, będzie z kolei w analogiczny sposób „doklejona” do danych użytkownika, przesyłanych w przeciwnym kierunku.

Należy podkreślić, że w opisywanym systemie dane użytkownika mają najwyższy priorytet. Dodatkowe dane diagnostyczne są przesyłane z małą częstotliwością, aby nie ograniczało to wydajności działania łącza radiowego, dzięki czemu działanie Systemu Zarządzania Siecią nie wpływa na prędkość transmisji danych użytkownika.

Wykorzystując opisywany system, można ponadto w sposób zdalny programować wszystkie radiomodemy pracujące w sieci. Dzięki temu zmiana poszczególnych ich parametrów (takich jak: częstotliwość, adresowanie, moc nadajnika, czułość odbiornika itp.) może być zrealizowana bez konieczności wyjazdu serwisowego do poszczególnych, często znacznie oddalonych obiektów, co znacznie upraszcza i zmniejsza koszty obsługi i rozbudowy tak zrealizowanej bezprzewodowej sieci szeregowej.

Radiomodemy Satel umożliwiają użytkownikowi budowę niezależnej od zewnętrznego operatora sieci bezprzewodowej, w której dane przesyłane są w sposób ciągły w czasie rzeczywistym. Dzięki zastosowaniu Systemu Zarządzania Siecią zbudowana sieć jest zdalnie konfigurowalna, bardzo elastyczna, a zarządzanie nią niezwykle łatwe.

Tomasz Kochanowski
ASTOR Sp. z o.o.
tel. (012) 428 63 30
e-mail: satel1@astor.com.pl

Porównanie metod łączności bezprzewodowej

Chętnie pozbywamy się uciążliwych kabli wszędzie tam, gdzie przestają one być niezbędne. W wielu sytuacjach wykorzystanie połączeń kablowych jest wykluczone, ze względu na techniczne lub finansowe ograniczenia. Efektem jest prawdziwa bezprzewodowa rewolucja - technologie te rozwijają się i upowszechniają szybciej, niż kiedykolwiek.

Trzeba pamiętać, że „bezprzewodowość” niejedno ma imię. Istnieje kilka technologii przesyłania danych za pośrednictwem fal radiowych. Różnice między nimi są dość znaczne i determinują możliwości ich wykorzystania do różnych zastosowań.

GSM i GPRS

Fundamentalną zaletą technologii GSM jest jej globalny zasięg. Z usługi pakietowej transmisji danych (GPRS) można skorzystać w prawie każdym miejscu na Ziemi. Tym samym zasięg tej transmisji jest praktycznie nieograniczony. Niestety koszty użytkowania GSM są relatywnie wysokie, a dodatkowo zależne od operatora i jego taryf. Przesyłanie dużych ilości danych jest kosztowne (w usłudze GPRS płaci się za ilość danych, a nie za czas połączenia). Dodatkowo technologia GSM nie zapewnia najwyższej niezawodności. Jakość połączenia i jego przepustowość bardzo zależą od aktualnego obciążenia sieci operatora (która z natury rzeczy mocno zmienia się w czasie).

Wireless LAN (WiFi)

WiFi jest bezprzewodowym odpowiednikiem klasycznej sieci Ethernet, wykorzystującym radiowe pasmo 2,4 GHz oraz protokół TCP/IP. Chociaż prędkość przesyłu danych jest mniejsza, niż w przypadku Ethernetu, to jednak jest znacznie

wyższa, niż w przypadku wszystkich innych technologii bezprzewodowych. Jest to najpoważniejsza zaleta tej technologii. Wadami natomiast są: niewielki zasięg połączeń (do kilkuset metrów) oraz duża podatność na zakłócenia, co sprawia, że przy większych odległościach nie jest to rozwiązanie zapewniające niezawodność.

Radiomodemy w paśmie 400 MHz i 869 MHz

Do tej grupy zaliczają się wszystkie urządzenia radiowe firmy Satel. Podstawową zaletą tej technologii jest wysoka niezawodność połączenia. Dane można przysyłać na duże odległości (do kilkudziesięciu kilometrów, a przy zastosowaniu przekładników nawet więcej), choć oczywiście nieporównywalne z zasięgiem GSM. Wadą tej technologii są niskie prędkości przesyłu danych (do 19,2 kbps). Natomiast koszty użytkowania sieci radiowej są znacznie niższe, a w wielu wypadkach praktycznie zerowe (np. w tzw. paśmie wolnym – 869 MHz). Łącze jest cały czas dostępne, jego jakość nie zależy od chwilowego obciążenia sieci.

Mateusz Pierzchała

ASTOR Sp. z o.o.

tel. (012) 428 63 40

e-mail: satel1@astor.com.pl

	GSM	GPRS	2.4 GHz	WLAN	Satellite-3AS 380 ÷ 470 MHz	Satellite-3AS 869 MHz	Satellite 1870
połączenie	wdzwaniane	pakiety danych	ciągłe lub pakiety danych	ciągłe	ciągłe	ciągłe	ciągłe
opóźnienie: * pierwszy pakiet * strumień	kilka sekund milisekundy	kilka sekund milisekundy	20 ÷ 100 ms 20 ÷ 100 ms	milisekundy milisekundy	20 ÷ 30 ms 20 ÷ 30 ms	20 ÷ 30 ms 20 ÷ 30 ms	70 ms 70 ms
złącze	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232 / Ethernet	RS-232 / RS-422/485	RS-232 RS-422/485	RS-232
szerokość pasma (typowa)	9.600 bps (43.2 kbps HSCSD)	9.600 ÷ 48.000 bps	2.400 ÷ 115.000 bps	200 kbps ÷ 3 Mbps	19.200 bps	19.200 bps	9.600 bps
maks. zasięg (punkt-punkt)	na obszarze pokrycia sieci GSM	na obszarze pokrycia sieci GSM	100 ÷ 500 m	100 ÷ 500 m	40 km	15 km	5 km
niezawodność połączenia	zależnie od obciążenia sieci	zależnie od obciążenia sieci	duża podatność na zakłócenia	duża podatność na zakłócenia	niezawodna	niezawodna	niezawodna

Radiomodemy Sateline w systemach GPS

Globalny System Określania Położenia (GPS) został opracowany i jest nadzorowany przez Ministerstwo Obrony USA. Chociaż obecnie z systemu korzystają tysiące prywatnych użytkowników na całym świecie, był on pierwotnie zaprojektowany dla armii amerykańskiej. GPS dostarcza zakodowanych w specjalny sposób sygnałów satelitarnych, które mogą być przetwarzane przez odbiornik GPS, wyliczający na ich podstawie położenie i prędkość odbiornika.

System GPS ma zastosowanie w niemal wszystkich dziedzinach gospodarki, m.in. w geodezji, budownictwie drogowym, górnictwie, kolejnictwie, lotnictwie czy komunikacji miejskiej. Tak zwana Konstelacja Operacyjna GPS składa się z 24 satelitów krążących po 6 orbitach, na wysokości 20 200 km nad Ziemią, okrążających ją w 12 godzin. Często satelitów operacyjnych jest więcej niż 24, gdyż nowe są wysyłane do zastąpienia zużytych.

Ograniczenia dokładności, występujące przy stosowaniu technologii GPS, mogą w dużym stopniu być usunięte poprzez wykonywanie pomiarów **metodami różnicowymi** (DGPS – Differential GPS). Ich realizacja może polegać na:

⇒ Wprowadzaniu do odbiornika w czasie rzeczywistym poprawek do pomiarów, które są dostarczane przez równoległe pracujący odbiornik systemu GPS o znanych współrzędnych anteny, a transmitowane drogą radiową.

⇒ Dokonaniu korekcy przez program opracowujący rezultaty pomiarów wykonanych przy użyciu odbiornika ruchomego i bazowego o znanych współrzędnych anteny.

Technika DGPS polega na pracy co najmniej dwóch odbiorników GPS zbierających dane. Jeden z odbiorników jest **odbiornikiem referencyjnym** umieszczonym w punkcie o znanych współrzędnych. DGPS czerpie swój potencjał z faktu, iż błędy obserwowane przez dwa odbiorniki znajdujące się w tym samym obszarze są skorelowane. Dzięki znajomości swego położenia odbiornik bazowy może obliczać poprawki do swych pomiarów. Poprawki te są różnicą między rzeczywistym wynikiem pomiaru a wynikiem obliczonym na podstawie znanych współrzędnych stacji bazowej. Od-

biornik referencyjny jest częścią **stacji referencyjnej** umieszczonej na obszarze, gdzie istnieje zapotrzebowanie na dokładny serwis pozycyjny. Podstawowym celem różnicowego GPS jest określenie i usunięcie błędów występujących w systemie.

Kodowa technika różnicowa GPS pozwala na osiągnięcie dokładności mierzonej nawet w centymetrach. Błędy pomiarowe bez poprawek różnicowych mogą sięgać do 200 metrów. Poprawki są kodowane w odpowiednim formacie i wysyłane drogą radiową. Odbiornik bazowy wraz z nadajnikiem poprawek stanowią stację bazową DGPS. Odbiornik użytkownika odbiera poprawki i włącza je w swoje obliczenia nawigacyjne.

Do przesyłania poprawek różnicowych powszechnie wykorzystywane są **radiomodemy Sateline** firmy **Satel**. Praktycznie każdy z producentów sprzętu GPS przystosowuje swoje odbiorniki do współpracy z tymi urządzeniami. Radiomodemy Sateline zapewniają doskonałą komunikację pomiędzy stacją bazową a przenośnym odbiornikiem. W zależności od potrzeb wykorzystywane mogą być radiomodemy **Sateline-3AS** (z mocą do 1 W) lub **Sateline-3AS EPIC** (z mocą do 10 W).

opracowano na podst. materiałów Satel



Radiomodemy Satel wspomagają budowę autostrady A2

Techniki pomiarów wykorzystujące sygnały wysyłane przez satelity znajdują coraz szersze zastosowanie w pracach budowlanych, stąd też stworzono szereg urządzeń pozwalających na precyzyjne usytuowanie obiektu (maszyny) w przestrzeni, w dowolnym miejscu na Ziemi.

Na placach budowy, szczególnie obiektów liniowych – takich jak drogi i autostrady - techniki pomiarów satelitarnych są coraz częściej wykorzystywane. Przy budowie autostrady A2 firma **NCC Polska** wykorzystuje z dużym powodzeniem system **GPS RTK** do wszelkiego rodzaju pomiarów, a przede wszystkim do nawigacji spychaczy i równiarek.

GPS

Za skrótem GPS kryje się angielskie określenie **Global Positioning System**. Oznacza ono ogólnosiwiatowy system, którego podstawową funkcją jest lokalizowanie i dokładne określanie pozycji obiektów. Satelity systemu nadają nieustannie zakodowane informacje w postaci sygnałów o częstotliwości 1,6 GHz odbierane na powierzchni ziemi za pomocą specjalnych odbiorników. Odbiorniki te na bieżąco odbierają dane o położeniu i odległości satelitów.

RTK

Do pomiarów w czasie rzeczywistym (**RTK – Real Time Kinematic**) potrzebne są minimum dwa odbiorniki GPS. Pierwszy stanowi stację bazową (referencyjną) i umieszczony jest nad punktem ba-

zowym o znanych współrzędnych. Drugi to odbiornik ruchomy zamontowany na maszynie lub wykorzystywany bezpośrednio przez geodetę. Ze stacji referencyjnej wysyłana jest nieprzerwanie przy pomocy radiomodemu poprawka sygnału do odbiornika ruchomego. Dzięki przesyłanej poprawce dokładność określenia pozycji z wartości rzędu metrów podnosi się do centymetra.

W związku z powyższym system GPS RTK znalazł zastosowanie w systemach kontroli maszyn 3D, w pełni automatyzując ich pracę.

System 3D

W systemie tym maszyna wyposażona jest w komputer PC ze skopiowanym numerycznym modelem projektowym. Komputer podłączony jest do zaworów hydraulicznych, których pracą steruje. Położenie maszyny określane jest przez system GPS. Aktualna pozycja maszyny zostaje przesłana do komputera, który wpasowuje ją w numeryczny model i określa teoretyczną pozycję (xyz) w danym punkcie. Następnie porównuje pozycję teoretyczną oraz aktualną i na tej podstawie wysyła odpowiednie sygnały do układu hydraulicznego, który koryguje pozycję lemiesza.

W trakcie budowy odcinka autostrady A2 Poznań - Nowy Tomyśl (52 km) pracowały cztery stacje referencyjne, wyposażone w odbiorniki firmy Leica SR 530 oraz radiomodemy **Satellite-3ASd EPIC**. W odbiorniki ruchome wyposażone są równiarki i spychacze. Sygnał radiowy ze stacji referencyjnych odbierany jest przez radiomodemy **Satellite 3ASd**.

Zastosowanie opisanych systemów znacznie skraca czas potrzebny do wykonania zadania. Pozwala również na dokładne wyprofilowanie powierzchni, co w przypadku ręcznego sterowania maszyną jest bardzo trudne, a często wręcz niemożliwe.

Grzegorz Zieliński
NCC Polska Oddział Poznań
tel. (061) 896 65 00
www.ncc.pl



Miejskie Wodociągi w Chojnicach

Centralny System Sterowania i Wizualizacji

Realizacja **Centralnego Systemu Sterowania i Wizualizacji** obejmuje swoim zakresem monitoring, wizualizację i sterowanie urządzeniami technologicznymi, zlokalizowanymi w obrębie trzech obiektów:

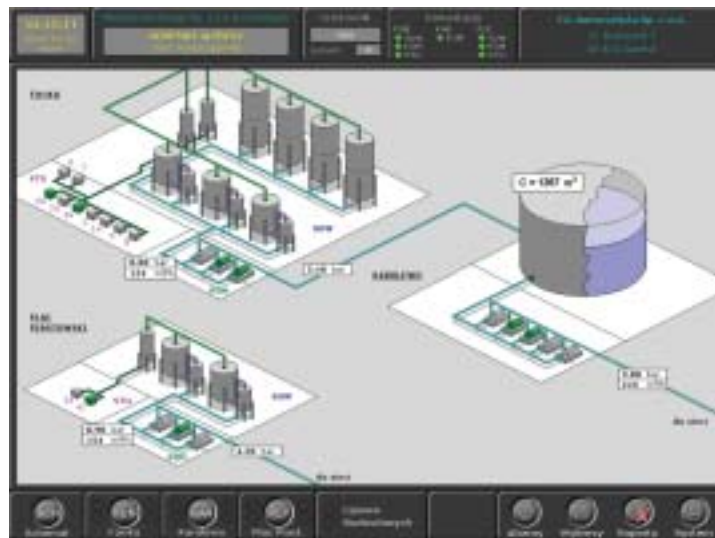
- ✓ **Funka**, w tym dziewięć studni głębinowych, Stacja Uzdatniania Wody oraz pompownia II-go stopnia,
- ✓ **Karolewo**, w tym magazynowy zbiornik na 2000 m³ wody oraz pompownia III-go stopnia,
- ✓ **Plac Piastowski**, w tym dwie studnie głębinowe, Stacja Uzdatniania Wody oraz pompownia II-go stopnia.

Plac Piastowski znajduje się w centrum Chojnic (siedziba Miejskich Wodociągów), Karolewo leży tuż za granicami miasta, a Funka jest oddalona od Chojnic o około 7 kilometrów. Realizacja zadania wymaga zatem zastosowania różnych metod przesyłania danych, takich jak tradycyjne łącza kablowe oraz komunikację radiową. Do wykonania zadania zastosowano też różne protokoły komunikacji: **Modbus** i **Ethernet**.

Inwestor zadania, czyli **Miejskie Wodociągi w Chojnicach**, w celu rozłożenia w czasie kosztów inwestycji, związanych z realizacją Centralnego Systemu Sterowania i Wizualizacji, przyjął koncepcję podziału całości zamierzenia na trzy etapy. Objęły one następujący zakres zadań:

- ✓ **I etap** – sterowanie i wizualizacja pracy pompowni zlokalizowanych na Placu Piastowskim, w Funce i w Karolewie,
- ✓ **II etap** – sterowanie i wizualizacja pracy wszystkich studni głębinowych,
- ✓ **III etap** – sterowanie i wizualizacja pracy Stacji Uzdatniania Wody w Funce i na Placu Piastowskim (w trakcie realizacji).

Głównym elementem systemu jest sterownik PLC firmy **GE Fanuc Automation**, typu **Versa-**



Rys. 1. Schemat główny sieci wodociągowej, związanej z przygotowaniem wody pitnej dla miasta Chojnice.

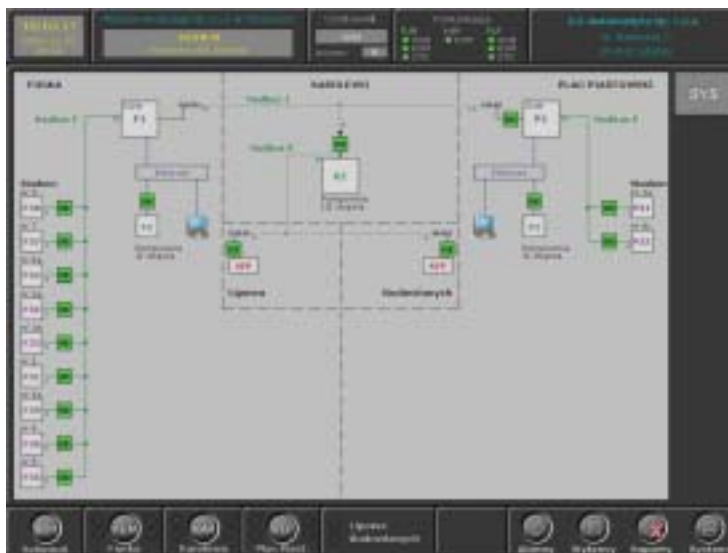
Max, z jednostką centralną CPUE05 (oznaczony F1), i podłączona do niego **Stacja Operatorska**, zlokalizowane w Funce. Sterownik F1 komunikuje się z resztą systemu trzema kanałami przesyłania danych. Pełni on funkcję:

- ✓ stacji Master protokołu Modbus dla sieci ośmiu sterowników **VersaMax Micro**, pracujących w studniach głębinowych (połączenie: skrętka ekranowana),
- ✓ stacji Master protokołu Modbus dla sterowników typu **VersaMax** (oznaczonych P1 i K2) będących koncentratorami danych odpowiednio dla Placu Piastowskiego i Karolewa (połączenie drogą radiową).

Ponadto sterownik F1 komunikuje się przez Ethernet ze sterownikiem **VersaMax Micro** (oznaczonym F2) i Stacją Operatorską zlokalizowanymi również na Funce (połączenie: skrętka ekranowana).

Dodatkowo, w trakcie realizacji III-go etapu prac, sterownik ten przejmie również funkcję sterowania Stacją Uzdatniania Wody w Funce.

Sterownik **VersaMax Micro**, zlokalizowany w pompowni III-go stopnia w Karolewie (oznaczony K2), steruje pracą tej pompowni, a podłączony do niego radiomodem, oprócz transmisji danych do Funki, spełnia również rolę retransmitera danych z Placu Piastowskiego do Funki. Drugi kanał radiomodemu jest wykorzystany do zbierania sygnałów alarmowych o włamaniu bądź nieuprawnionym dostępie z obiektów: Lipowa i Budowlanych, które jak wszystkie inne sygnały są transmitowane dalej do Funki.



Rys. 2. Schemat blokowy Centralnego Systemu Sterowania i Wizualizacji procesu przygotowania i dystrybucji wody pitnej dla miasta Chojnice.

Struktura części systemu zlokalizowanej na Placu Piastowskim jest po względem sprzętowym kopią rozwiązań z Funki. Ethernet spina Stację Operatorską ze sterownikiem P2 typu **VersaMax Micro**, sterującym pracą pompowni II-go stopnia, oraz sterownikiem P1 typu **VersaMax**, docelowo mającym sterować Stacją Uzdatniania Wody. Sterownik P1 jest jednocześnie stacją Master dla mikrosterowników studni głębinowych, oraz stacją Slave sterownika F1 w głównej sieci Modbus.

Mikrosterowniki wszystkich studni głębinowych, oznaczone F3x, sterują ich pracą oraz przekazują informacje o stanie pomp, sygnałach awaryjnych oraz wartości z ciągłych pomiarów poziomu, ciśnienia, przepływu i prądu silników pomp.

Sterowniki pompowni, oznaczone F2x, sterują pracą pompowni, zachowując zadane wartości ciśnienia w sieci wodociągowej, przekazują informacje o stanach awaryjnych pomp oraz wartości z ciągłych pomiarów ciśnienia w sieci i prądów silników pomp.

Sterowniki Stacji Uzdatniania Wody, oznaczone F1x, będą sterować pracą SUW, przekazywać informację o stanie urządzeń SUW i ich stanach awaryjnych oraz przekazywać wartości z ciągłych

pomiarów wielkości mierzonych do wizualizacji.

Na Stacjach Operatorskich, na Funce i na Placu Piastowskim zaimplementowano aplikacje wizualizacji, zrealizowane przy pomocy pakietu wizualizacyjnego **InTouch 7.11** firmy **Wonderware**.

Wizualizacja pozwala na sterowanie wszystkimi podłączonymi do systemu urządzeniami technologicznymi. Na wizualizacji przedstawione są w sposób graficzny stany tych urządzeń oraz sygnały alarmowe ich dotyczące, wszelkie dostępne sygnały pomiarowe i informacyjne sygnały dyskretne. Ponadto program wizualizacyjny gromadzi większość danych dostępnych w systemie w plikach zapisywanych w pamięci dyskowej komputerów i pozwala na ich przetwarzanie i przedstawianie użytkownikowi w postaci raportów i wykresów czasowych. Pozwala

to na wnikliwą analizę oraz optymalizację procesu technologicznego, a także na zminimalizowanie kosztów eksploatacji.

Realizacja Centralnego Systemu Sterowania i Wizualizacji pozwala na sterowanie wszystkimi podłączonymi do systemu urządzeniami technologicznymi. System pozwala na wnikliwą analizę oraz optymalizację procesu technologicznego, a także na zminimalizowanie kosztów eksploatacji.



Jerzy Gęba
Mariusz Czapski
EG-Automatyka Sp. z o.o.
www.eg-automatyka.com
tel. (058) 768 59 51

System informatyczny w Arla Foods

W rezultacie połączenia duńskiej MD Foods oraz szwedzkiej Arli, wiosną w roku 2000 powstała firma Arla Foods będąca największym koncernem mleczarskim w Europie, który przetwarza co roku ponad 7,1 miliardów litrów mleka. W nowo powstałej spółce swoje udziały ma 13700 dostawców mleka z Danii i Szwecji. Fabryka w Christiansfeld dostarcza produkty ze świeżego mleka do 850 sklepów i ponad miliona ludzi w regionie Jutland Peninsula. Czas dostarczenia mleka od producenta na półki sklepowe nie przekracza 12 godzin. Aby sprostać temu rygorystycznemu terminarzowi dostaw bez utraty jakości, mleczarnie muszą być tak wydajne, jak to tylko możliwe. Oprogramowanie firmy Wonderware po raz pierwszy zostało wdrożone w fabryce Christiansfeld w roku 1998, gdy mleczarnia instalowała nową linię produkcyjną separacji i pasteryzacji mleka organicznego.

Został wtedy zainstalowany pakiet wizualizacyjny InTouch. W 2002 roku mleczarnia została zmodernizowana, a oprogramowanie zaktualizowane. System sterowania Pascon, który służył w zakładzie już 25 lat, został zastąpiony przez nowoczesne oprogramowanie przemysłowe, które zapewniło pełną integrację, możliwość śledzenia produkcji i wgląd w bieżące dane. Główne elementy systemu to: **IndustrialSQL Server** (przemysłowa baza danych), **InTrack** (śledzenie przebiegu produkcji), **DT Analyst** (śledzenie przestoju i wydajności produkcji) oraz **InTouch** (oprogramowanie wizualizacyjne). Arla wykorzystuje oprogramowanie InTrack, aby w pełniejszy sposób śledzić przebieg procesu produkcyjnego. Oprogramowanie udostępnia raporty dotyczące czyszczenia i napełniania, temperatury w trakcie napełniania oraz przepływów występujących w trakcie czyszczenia.

System Wonderware jest dla nas nieodzowny. Dostarcza nam informacji, których potrzebujemy i dokładnie wtedy, kiedy ich potrzebujemy. Krótko mówiąc - wspiera nas w realizacji naszej wizji.

Jorgen Greve, Arla

Proces produkcyjny

Codziennie wieczorem surowe mleko jest dostarczane z farm do mleczarni i rozpoczyna się proces jego przetwarzania. Na każdym kroku wszelkie istotne informacje o procesie muszą być archiwizowane w bazie danych. Zautomatyzowanie ich zbierania pozwoliło personelowi produkcyjnemu na lepszy przegląd sytuacji i znacznie ułatwiło pracę. „Poprzednie systemy nie były automatyczne. Sterowniki PLC nie były połączone, brak było systemu raportowania i śledzenia produkcji. Mogło także nastąpić przepełnienie zbiornika, prowadzące do utraty surowca. Sam proces sterowania był w znacznym stopniu realizowany ręcznie, a przez to nieefektywny. - mówi Erik Veslov, kierownik produkcji - Wcześniej, aby wydobyć z systemu ważne informacje o produkcji, należało analizować duże ilości papierowych raportów. Nowy system udostępnia potrzebne informacje każdemu, kto ich potrzebuje i w ten sposób wspomaga proces decyzyjny. **IndustrialSQL Server** jest sercem systemu. Zbiera dane z systemów produkcyjnych i biznesowych w



Rys. 1. Kartony z mlekiem na taśmociągu fabryki Christiansfeld.



Rys.2. Operator w fabryce Christiansfeld śledzi na bieżąco przebieg produkcji na liniach pasteryzacji oraz separacji.

jednej, scentralizowanej bazy danych a następnie udostępnia zgromadzone dane użytkownikom. Oprogramowanie wizualizacyjne **Wonderware InTouch** umożliwia sterowanie procesem w czasie rzeczywistym, **InTrack** tworzy szczegółową genealogię produktów, natomiast **DT Analyst** ułatwia identyfikację miejsc powstawania spadków wydajności. System śledzenia produkcji istniał u nas już od wielu lat, lecz oparty na raportach papierowych, nie mógł być efektywny. Odnajdywanie potrzebnych informacji zajmowało dużo czasu pracownikom i wydłużało czas reakcji. Aby odnaleźć szczegóły dotyczące partii produkcyjnej, która została reklamowana, potrzeba było wielu godzin. Raporty w systemie Wonderware pozwoliły na szybszą obsługę zgłoszeń reklamacyjnych i lokalizowanie przyczyn ich powstania. *"Oprócz krótszego czasu odpowiedzi na problemy, zyskujemy także możliwość precyzyjnej lokalizacji uszkodzonych partii produkcyjnych, co redukuje koszty związane z wycofaniem reklamowanych produktów z rynku. Wystarczy kod z paczki i ciągu krótkiego czasu można określić, z jakich surowców dany produkt został wytworzony oraz wycofać z magazynu tylko odpowiednie partie"*. Z kolei oprogramowanie **DT Analyst**, służące do monitorowania współczynnika efektywności produkcji oraz tworzące statystyki przestojów, już po kilku dniach pracy zaczęło dostarczać bardzo użyteczne informacje. System raportowy **DT Analyst** pomógł podnieść efektywność urządzeń i udostępnił informację o osiągniętej poprawie kierownictwu firmy. **Wonderware QI Analyst** – oprogramowanie do statystycznego sterowania procesem

(SPC/SQC) jest standardem w dziale serów Arla.

Strategia „Jedna Arla”

Jednym z głównych impulsów do wdrożenia systemu była strategia kierownictwa koncernu Arla. Według niej, należało stworzyć jednolity system oprogramowania przemysłowego, umożliwiającą lepszą kontrolę nad produkcją w każdej mleczarni, oraz udostępnianie ustandaryzowanych informacji o współczynnikach wydajnościowych kierownictwu koncernu. *„Naszą strategię zaczęliśmy wdrażać dwa lata temu. Koncepcja polegała na ujednoczeniu systemów produkcyjnych w różnych zakładach koncernu, co pozwoliło kierownictwu śledzić wyniki każdej z fabryk i odpowiednio dobierać strategię inwestycyjną, zarówno krótko - jak i długoterminową. Koncepcja „Jedna Arla” wymaga od poszczególnych fabryk dostarczania raportów efektywności produkcji w identyczny sposób.”* Zaimplementowanie systemu pomogło także firmie kontrolować jakość produktów. Pracownicy nadzorujący produkcję posiadają teraz pełną informację o procesach czyszczenia i napełniania, a także zmianach temperatur w trakcie całego procesu produkcji. Jednorodność systemów daje także możliwość całościowego spojrzenia na produkcję, co z kolei redukuje liczbę popełnianych błędów.

Składniki sukcesu

Aby osiągnąć sukces na wymagającym rynku, należy wytwarzać produkty najwyższej jakości w możliwie efektywny sposób. Kierownik fabryki w Christiansfeld Jorgen Greve powiedział: *„Nasza firma odczuwa coraz większą presję rynku. Aby obniżyć ceny, a jednocześnie utrzymać nasze marże, musimy nieustannie obniżać koszty produkcji i zwiększać jej efektywność. Musimy przyrzec się każdej godzinie pracy każdej z maszyn. To część strategii, którą wdrażamy. Aby być konkurencyjnymi, musimy udoskonalić każdą fazę produkcji. Musimy także na bieżąco kontrolować, co dzieje się podczas produkcji, aby podejmować trafne decyzje. Zeszły rok udowodnił, że system Wonderware jest dla nas nieodzowny. Dostarcza nam informacji, której potrzebujemy i dokładnie wtedy, kiedy jej potrzebujemy. Krótko mówiąc - wspiera nas w realizacji naszej wizji.”* Dzięki oprogramowaniu Wonderware, firma Arla może zagwarantować klientom, że dostarczane przez nią produkty mleczarskie są najwyższej jakości.

opracowano na podst. mat. Wonderware

Metro w Londynie

System zarządzania i monitorowania



Firma Wonderware ogłosiła, że oprogramowanie przemysłowe Wonderware zostanie wykorzystane jako platforma do zbudowania systemu zarządzania i monitoringu, obejmującego 150 stacji londyńskiego metra, które zostaną zmodernizowane przez firmę Metronet. Podpisany kontrakt ma wartość 21,5 miliona dolarów. Integratorem aplikacji będzie firma Thales.

System zostanie oparty na oprogramowaniu **Wonderware Industrial Application Server**, które umożliwia łatwe tworzenie poszczególnych elementów systemu dzięki obiektowemu podejściu do projektowania. Industrial Application Server wykorzystuje technologię **ArchestrA**, umożliwiającą efektywne tworzenie, a także późniejsze wielokrotne wykorzystywanie obiektów, które ponadto mogą być w łatwy sposób współdzielone w całej, rozproszonej aplikacji.

W systemie zostanie także wykorzystane oprogramowanie wizualizacyjne **Wonderware InTouch**, przemysłowa baza danych **IndustrialSQL Server**, narzędzia do analizy danych **ActiveFactory**, oraz portal internetowy **SuiteVoyager**. System umożliwi zarządzanie stacjami na kilku liniach metra, m.in. Bakerloo, Central, Victoria, Waterloo & City, Metropolitan, District, Circle oraz Hammersmith & City. Wymienione wyżej produkty Wonderware będą składały się na kompleksowy system zarządzania, w którym Industrial Application Server spełnia kluczową rolę, umożliwiając scentralizowane projektowanie i zarządzanie wszystkimi elementami aplikacji.

"Produkty firmy Wonderware są kluczowymi komponentami w naszym sieciowym systemie aplikacji" – powiedział Stephen Hall, dyrektor firmy Metronet. "Stworzenie tych aplikacji to ważna część naszego programu modernizacji stacji metra. Dzięki systemowi zarządzania opartemu na produktach Wonderware oraz planowanym inwe-

stycjom w nowe wagony, tory oraz sygnalizację, tworzymy nowoczesny system transportu, który spełni oczekiwania naszych pasażerów na miarę XXI wieku."

Jest to pierwszy krok w procesie modernizacji systemów funkcjonujących na stacjach metra. Cały kontrakt pomiędzy londyńskim metrem oraz firmą Metronet, wraz z jej partnerem – Atkins Rail, będzie obejmował działania rozłożone na 30 lat, a jego całkowita wartość to 31 miliardów dolarów.

Dzięki systemowi zarządzania opartemu na produktach Wonderware, tworzymy nowoczesny system transportu, który spełni oczekiwania naszych pasażerów na miarę XXI wieku.

Stephen Hall, Metronet

Steve Garbrecht, menedżer produktu Industrial Application Server w firmie Wonderware powiedział: "Implementując już na początku oprogramowanie Industrial Application Server, firma Thales tworzy solidne podstawy dla dalszej rozbudowy systemu zarządzania stacjami metra. Architektura ArchestrA umożliwi tworzenie skalowalnych aplikacji oraz

elastyczne rozszerzanie ich funkcjonalności, w miarę jak wzrastają potrzeby."

Każda aplikacja stacji metra będzie zaprojektowana oraz wykonana przez firmę Thales Services,





kóra specjalizuje się w integracji systemów informatycznych. Aplikacje umożliwią operatorom **monitorowanie i sterowanie** urządzeniami stacji, systemami informacji dla pasażerów (takimi jak punkty informacyjne), a także telewizją przemysłową i windami. System sterowania każdej stacji metra składać się będzie z komputera przemysłowego, wymieniającego dane z wyposażeniem stacji, a także z urządzeń sieciowych. Pierwsza aplikacja ma zostać uruchomiona w sierpniu 2005 roku.

Według Richarda Molloy, dyrektora w firmie Atkins Rail, oprogramowanie Wonderware jest wartościowym narzędziem, umożliwiającym zintegrowanie wszystkich kluczowych systemów komunikacyjnych każdej stacji metra.

Dzięki oprogramowaniu Wonderware **Industrial Application Server** firma Metronet będzie mogła stworzyć aplikację, stosując techniki obiektowe, co w konsekwencji umożliwi łatwe rozbudowywanie aplikacji, redukcję kosztów jej utrzymania, a także uprości dokonywanie modyfikacji i serwisowanie. Pakiet **InTouch** umożliwia wizualizację stacji dzięki łatwej w użyciu i konfiguracji grafice, do której jest możliwy dostęp także z urządzeń przenośnych, terminali, komputerów oraz przez Internet. Baza danych **IndustrialSQL Server** zapewnia archiwizację danych zbieranych z całego systemu. Z kolei oprogramowanie **ActiveFactory** służyć będzie do tworzenia wykresów i raportów umożliwiających analizę danych. Funkcją portalu **SuiteVoyager** będzie udostępnianie danych historycznych w całej sieci Metronet poprzez przeglądarki internetowe.

opracowano na podst. mat. Wonderware

Zakłady Chemiczne Police

Bilansowanie załadunku nawozów NP i NPK

Aby zapewnić wysoką jakość i efektywność produkcji, konieczne jest zwracanie bacznej uwagi na wszystkie elementy procesu produkcyjnego. Jednym z na ogół nieodzownych elementów takiego procesu jest pakowanie i załadunek gotowego wyrobu. W Zakładach Chemicznych Police postanowiono zautomatyzować oraz skomputeryzować proces załadunku w dziale pakowni mocznika.

Założenia systemu obejmowały:

- ✓ automatyczne sterowanie wagami w celu zapewnienia powtarzalności, dokładności oraz szybkości procesu załadunku;
- ✓ stworzenie bazy danych, gromadzącej harmonogramy oraz historię załadunków;



Rys. 1. Analiza załadunków w postaci tabelarycznej.



Rys. 2. Analiza załadunków w postaci wykresów.

- ✓ tworzenie raportów;
- ✓ wizualizację procesu załadunku;
- ✓ pełen nadzór nad procesem załadunku.

Aby zrealizować te założenia zastosowano produkty firm **GE Fanuc Automation** oraz **Wonderware**. Automatyczne sterowanie procesem realizowane jest za pomocą sterownika **GE Fanuc VersaMax**, który współpracuje z wagami i urządzeniami wykonawczymi. Wizualizacja, raportowanie oraz harmonogramowanie załadunku odbywa się z wykorzystaniem oprogramowania **Wonderware InTouch** oraz bazy danych Microsoft SQL Server 2000. W systemie pracują obecnie dwa sterowniki **VersaMax** (jeden na pakowni NP i jeden na pakowni NPK) oraz trzy stacje wizualizacyjne i jeden serwer – połączone siecią Ethernet.

Kontrola załadunku odbywa się poprzez zliczanie impulsów pochodzących z wag oraz czujników fotooptycznych. Czujniki fotooptyczne rozmieszczone są wzdłuż tras transportu produktu od wagi do pojazdu podstawionego pod rampę i połączone ze sterownikami VersaMax. Za pomocą oprogramowania narzędziowego Proficy Machine Edition sterowniki zaprogramowano tak, aby rozpoznawać kierunek ruchu oraz wielkość transportowanego opakowania. Za pośrednictwem sieci Ethernet dane te są przekazywane do bazy danych.

Opisywany system umożliwi wcześniejsze przygotowanie harmonogramu załadunku, co w znacznym stopniu usprawnia i przyspiesza ten proces, przy jednoczesnym zachowaniu pełnej nad nim kontroli. Na ekranie głównym aplikacji wizualizacyjnej widoczny jest aktualny stan obiektu – czterech stanowisk załadunkowych, na których jednocześnie może odbywać się załadunek nawozów (luźnym lub zapakowanych w workach).

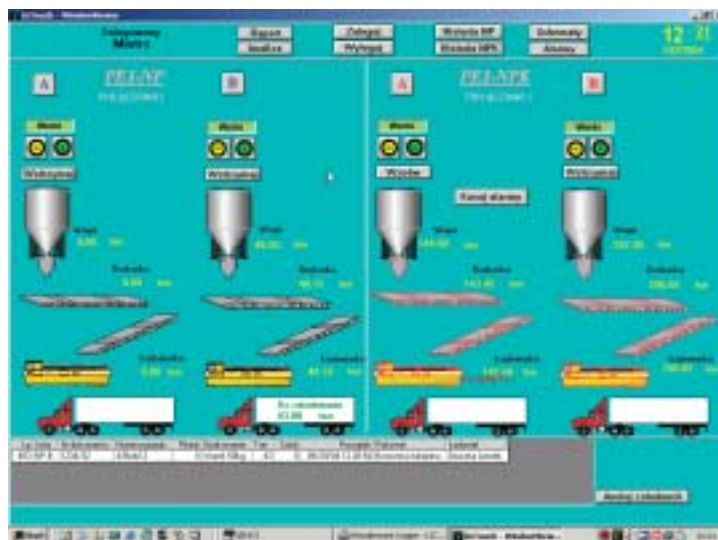
W dolnej części okna znajduje się wykaz zadań aktualnie oczekujących na realizację. Operator o odpowiednich uprawnieniach ma możliwość przejścia do okna definiowania załadunku, gdzie może skonfigurować parametry dotyczące nowego załadunku, takie jak: tonaż, rodzaj opakowania, rodzaj produktu, liczbę sztuk opakowań, itp.

Na podstawie informacji zgromadzonych w bazie danych można z poziomu oprogramowania InTouch tworzyć raporty załadunków za wybrany okres, również z uwzględnieniem zmianowego systemu pracy. Oprócz analizy tabelarycznej możliwa jest również analiza w postaci wykresów historycznych, która pozwala obserwować zmianę wielkości załadunków w danym okresie. Dzięki zastosowaniu oprogramowania Wonderware InTouch w połączeniu z bazą danych w znacznym stopniu usprawniono i ułatwiono proces załadunku. Obecnie jest on w pełni kontrolowany, a cały jego przebieg jest rejestrowany.

System został wdrożony przez pracowników firmy Automatika, przy wsparciu technicznym ze strony firmy ASTOR ze Stargardu Szczecińskiego.

Opisana instalacja potwierdziła w trakcie eksploatacji trafność przeprowadzonej inwestycji i w chwili obecnej jest rozbudowywana o sterowniki i stanowiska wizualizacji dla kolejnych układów załadunkowych.

Zdzisław Czaplejewicz, Jan Wojciechowicz
**AUTOMATIKA Usługi Kontrolno –
 Pomiarowe Sp. z o.o.**
 tel. (091) 317 33 22
www.automatika.com.pl



Rys. 3. Okno główne załadunku.

CELSA Huta Ostrowiec

Informatyka wspomaga wytop stali

Stal to stop żelaza i węgla (do 2 %) oraz domieszek innych pierwiastków, takich jak: mangan, fosfor, krzem. Jeżeli jest „wzbogacony” o np. wolfram, chrom lub tytan (w odpowiednich proporcjach), jest już stalą stopową. Zależnie od składu i przeprowadzonej obróbki termicznej uzyskuje się materiał o bardzo różnych właściwościach, których powtarzalność jest wynikiem powtarzalności samego procesu wytopu. Zapewnienie tej powtarzalności to zadanie systemów informatycznych.

CELSA Huta Ostrowiec stawia na jakość

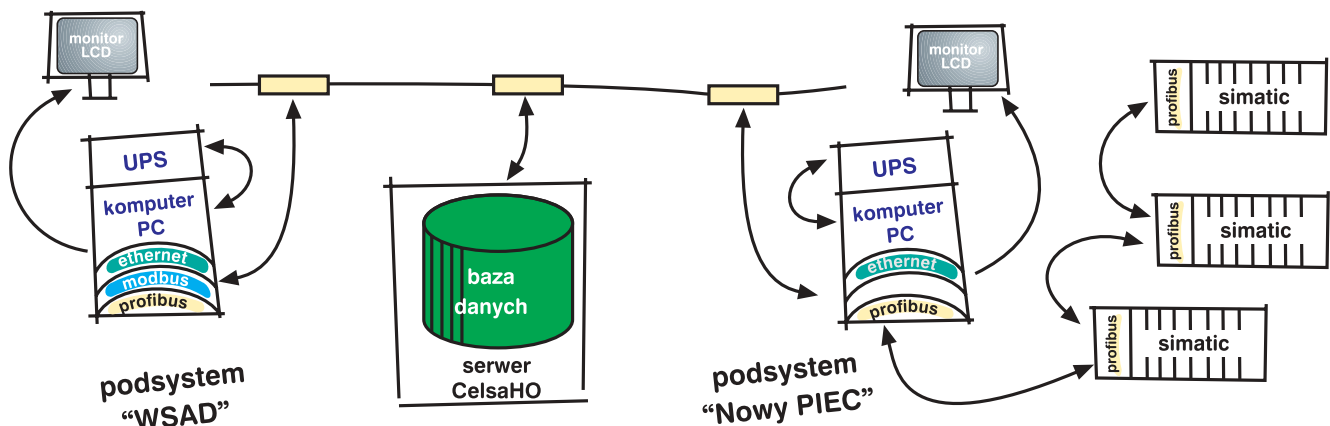
CELSA Huta Ostrowiec w ramach licznych zadań modernizacyjnych podjęła starania zmierzające do zwiększenia powtarzalności wytopów, przy jednoczesnym skróceniu cyklu technologicznego. Opracowany algorytm, będący wypadkową doświadczeń polskich i hiszpańskich, udostępniła firmie **Centrum Projekt** z Wrocławia, zlecając jej budowę systemu informatycznego. System ten zapewnia stabilność i powtarzalność procesów, dzięki ścisłemu powiązaniu receptur technologicznych z procesem przygotowania wsadu (naważania złomu i dodatków) oraz prowadzeniem wytopu (czas trwania, temperatura i dostarczona energia).

Uzyskiwanie stali

Złom – surowiec stalowni – mimo pozoru jednakowości, jest zróżnicowany. Każda wyróżniona frakcja, znajdująca się na składowisku, jest oznaczana kodem. Proces technologiczny rozpoczyna się od przygotowania wsadu. Złom ze składowiska, chwytakami mechanicznymi i elektromagnetycznymi, ładowany jest do koszy, pozwalających zmieścić w swym wnętrzu, zależnie od stopnia upakowania, do 100 ton złomu. Zawartość kosza wypełniana jest określoną frakcją złomu i uzupełniana jest wapnem – bardzo istotnym czynnikiem stabilizującym proces wytopu. Na jeden wytop składa się 2 – 4 koszy.

Załadowane kosze ze składowiska wjeżdżają do hali pieca na wozach – platformach szynowych, napędzanych silnikami elektrycznymi. W procesie przygotowania wsadu bierze udział 10 koszy i 3 wozy; pozwala to minimalizować czas przygotowania – pełne kosze wwieszone do hali, a nie zasypane do pieca, oczekują na załadowanie do pieca na stanowiskach parkowych.

Proces wytopu rozpoczyna się zasypaniem pieca zawartością pierwszego kosza (transport pionowy koszy realizowany jest suwnicą), zamknięciem czaszy pieca, i podaniem napięcia na opuszczające się elektrody – zapala się łuk elek-



Rys.1. System informatyczny.

tryczny (średni prąd łuku to 60 kA). Po całkowitym roztopieniu wsadu proces wytopu jest przerywany – elektrody są podnoszone, czasa pieca otwierana i zasypywany jest następny kosz z kolejną częścią wsadu. Piec zostaje zamknięty, elektrody opuszczone, podana energia elektryczna i łuk elektryczny topi kolejną porcję złomu. Proces powtarza się do momentu zasypania i roztopienia ostatniej części wsadu, po którym wsad jest dogrzewany, oprócz łuku elektrycznego, również gazem i natleniany – jest to tzw. proces świeżenia. Do płynnej stali dodawany jest węgiel w celu zdefiniowania jej podstawowych właściwości i wytworzenia żuźla stabilizującego temperaturę kąpeli oraz chroniącego piec przed wypaleniem. Gdy wsad zostanie doprowadzony do pożądanego składu i właściwości (w trakcie trwania procesu pobierane są próbki stali do analizy), energia elektryczna zostaje wyłączona, elektrody podniesione; odbywa się usunięcie żuźla, dodanie dodatków (składniki nadające stali ostateczne parametry) i spust. Proces wytopu został zakończony, trwa on, zależnie od ilości zasypywanych koszy, około 50 – 65 minut. Stal „przelewana” jest do piecokadzi, gdzie uzyskuje się jej ostateczne parametry fizykochemiczne.

Po zakończeniu spustu „otwarty” piec podlega kontroli – ocenia się jego stan (ewentualne uszkodzenia ścian i dna) oraz gotowość do następnego wytopu. Następnie cykl się powtarza.

System informatyczny

System informatyczny obejmuje trzy aplikacje pracujące na platformie Microsoft Windows. Dwie z nich (WSAD oraz Nowy PIEC) są aplikacjami wizualizacyjnymi, stworzonymi z wykorzystaniem pakietu **Wonderware InTouch 9.0**. Pozostałymi elementami systemu są: sterownik PLC Simatic S7-300 oraz baza danych Microsoft SQL Server 2000.

Obiektem sterowania są:

- ✓ 3 wielkogabarytowe tablice tekstowe, informujące ile i jakiej frakcji złom należy załadować do kosza;
- ✓ 3 wozy wsadu, wyposażone w układy ważące, udostępniające na bieżąco informacje o ilości zasypanego złomu i wapna;
- ✓ piec łukowy, zasilany z transformatora odczepowego, którego odczepy podlegają sterowaniu za pomocą sterownika PLC;
- ✓ układu naważania dodatków (również ste-

rowanego sterownikiem PLC);

- ✓ układy pomiarowe energii elektrycznej, gazu i tlenu.

Modbus zapewnia informacje dla Operatorów Suwnic

Wyświetlacze wielkogabarytowe (sterowane z zastosowaniem protokołu Modbus i transmisji przewodowej) wyświetlają informacje dla operatorów suwnic, dokonujących załadunku wsadu do koszy.

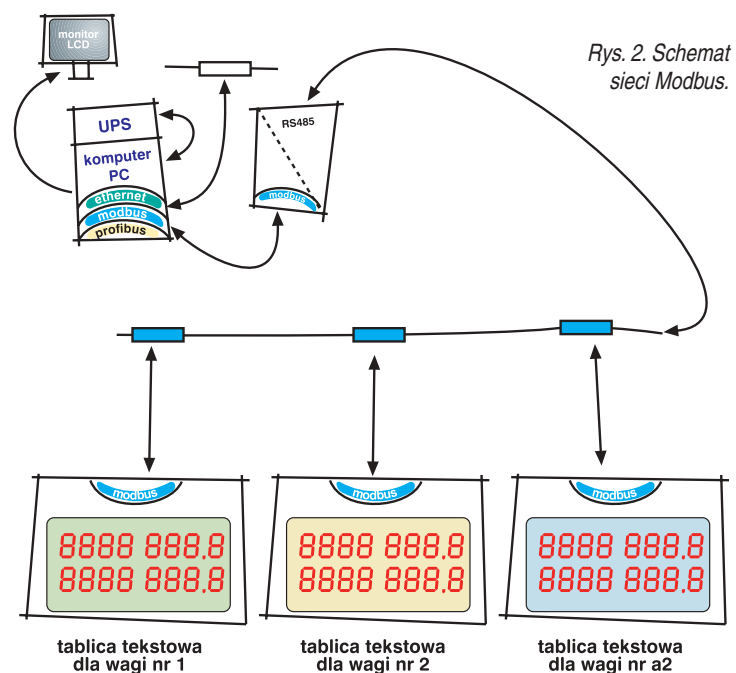
Wyświetlane są:

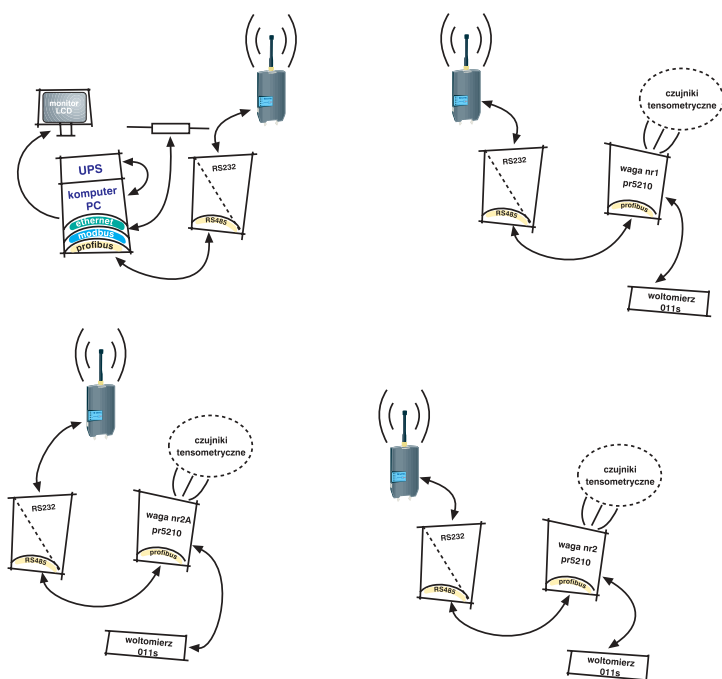
- ✓ kod złomu;
- ✓ wymagana masa złomu;
- ✓ bieżąca, nasypana już waga złomu;
- ✓ różnica wartości wymaganej i bieżącej.

Wyświetlacze (każdy przeznaczony dla innego wozu) umieszczone są na ścianie hali pieca, od strony składowiska złomu, na wysokości około 8 m ponad poziomem podłoża. Każdy wyświetlacz posiada wewnętrzny sterownik zapamiętujący przesłane komunikaty, generujący informację o stanie urządzenia i realizujący funkcje „watch-dog”.

Profibus przez radiomodemy zapewnia informacje dla Operatora Wsadu

Każdy z 3 wozów wsadu wyposażony jest w układ ważenia i transmisji danych. Do ważenia zastosowano czujniki tensometryczne, współpra-





Rys. 3. Schemat sieci Profibus na radiomodemach.

cujące z przetwornikiem wagowym, z którego dane przekazywane są lokalnie na wyświetlacz umieszczony na wozie oraz zdalnie do komputera.

Do transmisji wykorzystano radiomodemy **Satellite 1870** firmy Satel oraz protokół komunikacyjny **Profibus**. Instalacja obsługi ważenia była pierwszym w Polsce zastosowaniem tego modelu radiomodemów z wykorzystaniem protokołu Profibus. Radiomodemy te umożliwiają budowę sieci radiowych bez konieczności uzyskiwania zezwoleń i przydziału częstotliwości. Łączą radiowe poprawnie pracują pomimo ekstremalnie trudnych warunków – wszechobecność stali silnie wpływa na warunki propagacji fal elektromagnetycznych, dodatkowym utrudnieniem są zakłócenia generowane przez łuk elektryczny.

InTouch wspomaga działanie Operatorów Wsadu i Pieca

Każdy wytop definiowany jest przez profil określający co, jaką ilość i w jaki sposób należy poddać obróbce, aby uzyskać określony gatunek stali. Profile, definiowane przez technologów, umieszczane są w bazie danych. Oprócz profili źródłem wiedzy o procesie jest plan wytopów – określenie, jakie gatunki stali są planowane do uzyskania w określonym horyzoncie czasowym (zmiana, dzień, tydzień). Jest on wypadkową potrzeb rynkowych i bieżących zasobów złomu. Te dane również umieszczane są w bazie.

Zasadą pracy obu aplikacji jest pobieranie z bazy danych konkretnych profili dla danego procesu hutniczego, zgodnie z planem wytopu. Każda z nich realizuje część procesu:

- ✓ Aplikacja węzła „WSAD” steruje przygotowaniem wytopu, generując na tablicach wielkogabarytowych komunikaty o wymaganiach, dotyczących składu wsadu. Wykorzystując zebrane dane pomiarowe (odczyt stanu wag) steruje procesem naważenia oraz zapewnia zgromadzenie w bazie wybranych parametrów, dotyczących jego wykonania (liczba koszy dla danego wytopu, ich skład asortymentowy i masa).
- ✓ Aplikacja węzła „Nowy PIEC” steruje procesem wytopu - wspomaga operatora, „podpowiadając” jak długo i z jaką wartością prądu daną fazą wytopu należy prowadzić. Informuje też o ilości koszy składających się na wsad oraz wprowadza do bazy danych informacje o czasie trwania wytopu, ilości zużytej energii elektrycznej, ilości zużytego tlenu, gazu i dodatków, oraz o uzyskanym składzie.

W obu przypadkach możliwa jest symulacja procesu i wprowadzanie danych ręcznie, niezbędne w awaryjnych stanach ruchowych.

Powstała w ten sposób baza danych technologicznych, dotycząca realizacji procesu, pozwala (poprzez porównanie rzeczywistych danych z wymaganiami) na zachowanie powtarzalności wytopów, a tym samym na uzyskiwanie wysokiej jakości produktu. Prowadzona przez system stała kontrola procesu umożliwia zmniejszenie liczby ewentualnych błędów popełnianych przez człowieka, co też prowadzi do poprawiania jakości.

Całość systemu uzupełniają dodatkowe aplikacje, umożliwiające prezentację istotnych z punktu widzenia procesu informacji na komputerach nie związanych bezpośrednio z procesem. Do tego celu wykorzystywany jest pakiet Microsoft Access oraz Visual Studio Tools for Microsoft Office.



Andrzej Macalik
Centrum Projekt Sp. z o.o.
andrzej.macalik@centrumprojekt.pl
Tadeusz Sendys
Celsa Huta Ostrowiec Sp. z o.o.
tsendys@celsaho.com

Ludzie Astora (44)

Tomasz Kochanowski urodził się w najpiękniejszym, jego zdaniem mieście Polski – Królewskim Grodzie Kraką. Tu spędził dzieciństwo i młodość, tu mieszka i pracuje do dziś.

Pomimo zbieżności nazwiska z wybitnym polskim humanistą i poetą, Janem z Czarnolasu, od młodzieńczych lat Tomasz kierował się raczej ku naukom ścisłym, rozwijając swe zainteresowania w Technikum Elektrycznym, a następnie wstępując w zacne szeregi studentów Politechniki Krakowskiej, gdzie z wyróżnieniem ukończył kierunek Automatyka i Robotyka na Wydziale Mechanicznym. To właśnie w czasie studiów Tomasz zetknął się z firmą ASTOR, odbywając praktyki w Dziale Systemów Sterowania, a następnie w Dziale Radiomodemów Satel, w którym to ostatecznie zadomowił się na stałe. Obecnie zajmuje się doradztwem handlowym, wsparciem technicznym oraz prowadzeniem szkoleń w zakresie bezprzewodowej transmisji danych.



Tomek zwiedzający Cesarski Wiedeń



Tomek na zamku w Niedzicy

Od wczesnych lat Tomasz lubił spędzać swój wolny czas na wyprawach „w nieznaną”, górskich wędrownkach, wyjazdach oazowych i pielgrzymich szlakach, pozwalającym na oderwanie się od zgiełku miejskiego życia. Od najmłodszych lat fascynował go również sport, a zwłaszcza tenis stołowy, w którym odnosił niemałe sukcesy w wieku juniora. Zamiłowanie do sportu pozostało mu do dzisiaj, grywa w siatkówkę i piłkę nożną, która ku jego radości okazała się również pasją innych pracowników firmy ASTOR.

Po codziennym trudzie relaksuje się słuchając muzyki, czytając ciekawe książki, oglądając dobry film lub transmisję z meczu. Ponadto jest pasjonatem krzyżówek, pasjansów i gier logicznych. Obecnie sporą część wolnego czasu spędza z dziesięciomiesięczną córeczką Kamilą, poznając uroki ojcostwa. Ku radości małżonki, nie stroni również od kuchni, co więcej – lubi gotować, niejednokrotnie wypróbując przy tym nowe, wyszukane przepisy.

Biuletyn Automatyki (44)

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:

- Katalog systemów sterowania **GE Fanuc** **InTouch PL** – pierwsze kroki
 Demo Proficy Machine Edition – CD **Demo InTouch PL** – CD
 Katalog radiomodemów **Satel**

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. 863). Mają Państwo prawo wglądu do swoich danych oraz do ich poprawiania.

Nowe panele GE Fanuc Quickpanel CE

pożycz,
sprawdź ...

... i poczuj
różnicę

Panele Quickpanel View & Control są doskonałym narzędziem zwiększającym produktywność, przepływ informacji, a zarazem skracającym czas tworzenia projektu. Stanowią również znakomitą bazę dla przyszłych koncepcji rozwoju i integracji. Panele Quickpanel View & Control to coś więcej niż tylko interfejs operatora - to system HMI.

O szczegóły oferty i możliwość wypożyczenia pytaj w najbliższym oddziale firmy ASTOR.



ASTOR Sp. z o.o. , www.astor.com.pl

GDAŃSK tel. (058) 554 09 00 ■ KATOWICE tel. (032) 355 95 90 ■ KRAKÓW tel. (012) 428 63 20 ■ POZNAŃ tel. (061) 871 88 00
STARGARD SZCZECIŃSKI tel. (091) 578 82 80 ■ WARSZAWA tel. (022) 569 56 50 ■ WROCŁAW tel. (071) 332 94 80