



asix³

(Cz. 1)

platformą kompleksowej automatyzacji przedsiębiorstwa

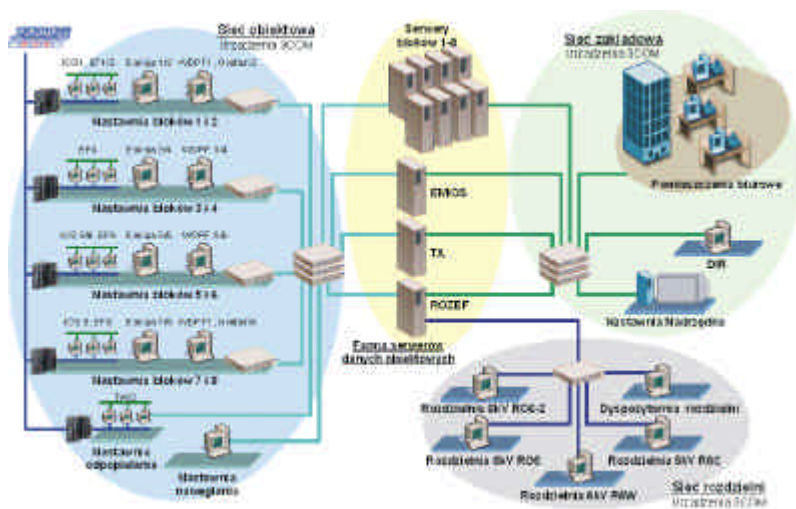
Na krajowym rynku oprogramowania SCADA (ang. *Supervisory Control and Data Acquisition System*) pakiet **asix** rozwijany i oferowany przez firmę ASKOM, ma ugruntowaną renomę jako silne i konkurencyjne cenowo narzędzie projektowania i realizacji komputerowych systemów wizualizacji, nadzoru i sterowania dla procesów przemysłowych. Na targach *AUTOMATICON 2002* swoją oficjalną premierę miała nowa, istotnie rozszerzona funkcjonalnie wersja pakietu, nosząca nazwę **asix³**. Siła i wszechstronność oprogramowania **asix³** sprawiły, że zostało ono przez wielu Inwestorów wybrane jako platforma do kompleksowej automatyzacji przedsiębiorstwa. Pod pojęciem kompleksowej automatyzacji rozumiemy objęcie zasięgiem komputerowych systemów nadzoru i sterowania poszczególnych procesów technologicznych i sprzęgnięcie tych tzw. systemów obiektowych w jedną strukturę sieci technicznej przedsiębiorstwa, celem udostępnienia do wielowymiarowej, przekrojowej analizy danych procesowych bieżących i historycznych oraz dzienników zdarzeń/alarmów, gromadzonych w warstwie bezpośredniej obsługi procesu technologicznego. W dwuczęściowym cyklu artykułów przedstawimy jak takie kompleksowe systemy zbudowano, wykorzystując platformę **asix³** w Elektrowni „Rybnik” SA, w Janikowskich Zakładach Sodowych „Janikosoda” SA oraz w Elektrowni „Bełchatów” SA. Przybliżona zostanie struktura systemów, podstawowe parametry ilościowe ilustrujące skalę poszczególnych wdrożeń a także różnorodność i wszechstronność aplikacji **asix³**, pozwalających zaoferować nową jakość pracy na stanowiskach w sieci technicznej przedsiębiorstwa.

Platforma asix³ w Elektrowni „RYBNIK” SA

Struktura sieci technicznej

W oparciu o pakiet **asix³** wdrożono w Elektrowni „RYBNIK” SA sieć techniczną w konfiguracji pokazanej na rys. 1. Jest to przykład implementacji wzorcowej niejako struktury, w której można wyróżnić:

- systemy obiektowe zachowujące pełną autonomię działania i na potrzeby transmisji danych włączone w infrastrukturę tzw. *sieci obiektowej* ukierunkowanej głównie na przesyłanie danych procesowych do farmy serwerów danych obiektowych;
- *sieć zakładową* grupującą wszystkie stanowiska komputerowe niezwiązane z bezpośrednim prowadzeniem procesu technologicznego; stanowiska w sieci zakładowej mogą obsługiwać jednocześnie aplikacje o charakterze technologicznym jak i biurowym. Dla aplikacji technologicznych jedynym źródłem danych są serwery danych obiektowych;
- *serwery danych obiektowych* pośredniczące w przekazywaniu danych pomiędzy **całkowicie odizolowanymi** sieciami: obiektową i zakładową. Serwery odpowiadają za wtórną archiwizację danych procesowych na własnych pamięciach masowych oraz udostępniają do sieci zakładowej dane procesowe bieżące i historyczne także dzienniki zdarzeń i alarmów.



Rys. 1. Konfiguracja sieci technicznej Elektrowni "RYBNIK" SA

Systemy automatyki dla 8 bloków zostały dostarczone przez firmę Westinghouse. Na 6 blokach funkcjonuje WDPF II, na 2 zmodernizowanych blokach działa system OVATION. Poza jednym wyjątkiem, pozostałe elementy pokazanej struktury sieci technicznej są oparte na pakiecie **asix**. W warstwie obiektowej są to systemy sterowania: instalacjami odsiarczania na 4 blokach, instalacjami elektrofiltrów na 5 blokach (bilans uwzględnia kontrakty podpisane na rok 2003) oraz instalacją odpopielania. Wymienione systemy sterowania mają podobną konfigurację: akwizycja danych oraz realizacja algorytmów sterowania ma miejsce w ste-

rownikach PLC Siemens S7 (ew. S5), komunikację zapewnia sieć Profibus, wizualizacja i rejestracja danych oraz obsługa alarmów odbywa się w redundantnych stanowiskach PC opartych na licencji *ASIX-serwer operatorski* wspieranych w miarę potrzeb dodatkowymi stanowiskami operatorskimi, zbudowanymi na bazie tańszych licencji *ASIX-terminal sieciowy*, które pozyskują dane z serwerów operatorskich poprzez sieć Ethernet, a nie bezpośrednio z PLC. Na pakiecie *asix* oparty jest także system monitorowania i raportowania emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych na wszystkich 8 blokach. Jedynie system sterowania nawęglaniem funkcjonuje na oprogramowaniu FAST. Dane z tego systemu są udostępniane przez stację pomostową (*gateway*) opartą na pakiecie *asix* w wersji serwer operatorski. Specyficzną podsiecią wydzieloną z sieci obiektowej jest sieć rozdzielni. Zapewnia ona komunikację, w tym – co istotne – także wysyłanie sterowań, pomiędzy dwoma redundantnymi stanowiskami dyspozytorskimi w nastawni nadrzędnej i czterema rozdzielniami 6 kV, gdzie są zainstalowane bezobsługowe koncentratory (łącznie 7 szt.) oparte na *asix*³ w wersji „serwer operatorski” obsługujące wymianę danych ze sterownikami zabezpieczeń MUZ.

Platformą do funkcjonowania aplikacji „technologicznych” na stanowiskach w sieci zakładowej jest oprogramowanie *asix*³ w wersji „terminal sieciowy”, z założenia obsługujące dowolną liczbę zmiennych procesowych. Oprogramowanie to umożliwia niczym nielimitowaną wizualizację danych bieżących i historycznych oraz alarmów historycznych, eksport danych procesowych do innych programów (np. arkuszy kalkulacyjnych) przy zastosowaniu technik: DDE, OLE albo OPC. Na terminalu jest możliwa także analiza danych za pomocą wyspecjalizowanych narzędzi interaktywnych jak Trendy II (patrz niżej).

W aspekcie udostępniania danych procesowych kluczową rolę w strukturze sieci technicznej pełnią serwery danych obiektowych. Do ich implementacji wykorzystano oprogramowanie *asix*³ w wersji „serwer operatorski” z nielimitowaną liczbą udostępnianych zmiennych.

Podstawowe parametry ilościowe i wydajnościowe

Poza ośmioma systemami DCS automatyki blokowej typu WDPF II oraz OVATION dostarczonymi przez firmę Westinghouse, sieć techniczna obejmuje:

- w warstwie systemów obiektowych 30 stacji operatorskich *asix* oraz 2 stacje FAST;
- 10 serwerów danych obiektowych *asix*³, z których:
 - 8 serwerów dedykowane jest do udostępniania danych z poszczególnych bloków,
 - serwer EMIOS udostępnia dane z odsiarczania, emisji zanieczyszczeń oraz nawęglania,

- serwer ROZEF obsługuje systemy sterowania elektrofiltrów i rozdzielni 6 kV;
- ponad 70 stanowisk terminalowych *asix*³ w sieci zakładowej zainstalowanych na mocy tzw. „site-licence” dającej Inwestorowi możliwość nieograniczonej rozbudowy liczby stanowisk.

Serwery danych obiektowych udostępniają do sieci zakładowej ponad 70800 zmiennych procesowych bieżących i 37100 zmiennych procesowych historycznych. Do tego strumienia informacji dochodzą dzienniki alarmów (aktualnie tylko te generowane przez systemy obiektowe *asix*).

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że wszystkie dane bieżące są odświeżane z częstotliwością obowiązującą w systemie źródłowym (najczęściej 1 s), podobnie wtórna archiwizacja danych na serwerach danych odbywa się z analogicznym taktem jak w systemach źródłowych (z reguły 1 s). Pomimo tak wyśrubowanych parametrów udostępniane w sieci technicznej archiwum obejmują co najmniej roczny horyzont.

Konfiguracja serwerów danych obiektowych ukierunkowana jest na maksymalną wydajność archiwizacji i obsługi odwołań sieciowych oraz dużą dyspozycyjność. Jednostki są sprzętowo oparte na serwerach Intela z dyskami SCSI typu „hot-plug”; pracą systemu zawiaduje oprogramowanie MS Windows NT 4.0 Server. Stopień dostępności danych historycznych podnoszą dwa niezależne mechanizmy:

- sprzętowy – polegający na użyciu macierzy dysków w konfiguracji RAID 5;
- programowy – polegający na redundowaniu archiwum przez bliźniaczy, niezależnie działający serwer. Zasada redundancji dotyczy tylko danych zbieranych z systemów Westinghouse, a ze względu na zajętość pamięci dyskowych horyzont zdublowanego archiwum ogranicza się do ostatnich 10 dni. Na czas awarii serwera „podstawowego” dostępne jest tylko archiwum krótkookresowe. Po usunięciu awarii serwer „podstawowy” uzupełnia brakujące dane ze zdublowanego archiwum krótkookresowego. Identyfikacyjny mechanizm uzupełniania braków w archiwum po awarii stosują serwery EMIOS i ROZEF, wykorzystując naturalne zaplecze w postaci archiwów zgromadzonych w systemach obiektowych funkcjonujących na bazie oprogramowania *asix*.

Specyficzną rolę pełni serwer Windows NT 4.0 oznaczony na rys. 1 jako TA. Jest to jednostka odpowiadająca za autoryzację stanowisk w sieci zakładowej przed dopuszczeniem ich do korzystania z danych udostępnianych przez serwery danych obiektowych. Serwer TA przechowuje ponadto wzorce aplikacji dla poszczególnych systemów obiektowych oraz wzorce aplikacji „technologicznych” opracowanych dla stanowisk w sieci zakładowej.

Ciekawe aplikacje

Ograniczone ramy artykułu pozwalają zwrócić uwagę tylko na dwie aplikacje. Aplikacja DIR jest aplikacją ukierunkowaną na syntetyczną wizualizację danych bieżących pod kątem efektywnego prowadzenia całej elektrowni, co celnie ilustruje zamieszczony na rys. 2 główny ekran tej aplikacji (uwaga: dane liczbowe zostały celowo zniekształcone).

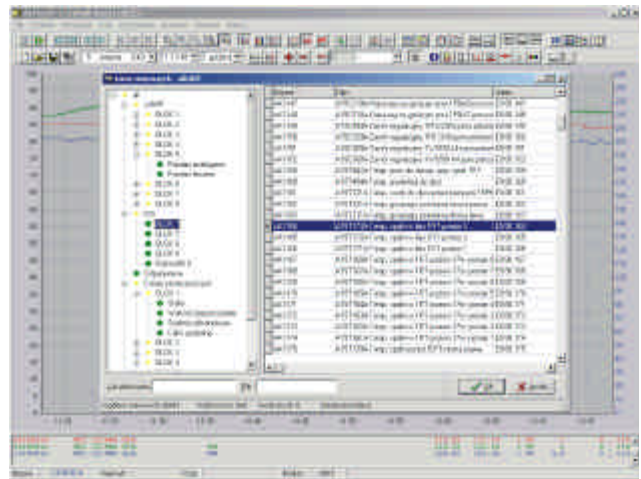


Rys. 2. Aplikacja DIR

Aplikacja wykorzystuje możliwość jednoczesnej prezentacji danych pochodzących z różnych systemów obiektowych, przetworzenia ich we wtórne wskaźniki za pomocą przeliczeń wykonanych skryptami, wyświetlenia powiadomienia o aktywności najistotniejszych technologicznie alarmów wraz z możliwością natychmiastowego przejścia do wykazu pobudzonych alarmów. Przybliżeniu sytuacji na poszczególnych obiektach technologicznych służą ekrany z syntetycznym widokiem synoptycznym, przy czym nawigacja jest zorganizowana pod kątem szybkiego dotarcia do informacji o sytuacji na blokach.

Z kolei wbudowany w pakiet **asix³** moduł Trendy II jest ukierunkowany na interaktywną analizę danych historycznych (rys. 3). Trendy II to intuicyjne narzędzie pozwalające, na podstawie listy dostępnych zmiennych procesowych przejrzeć uporządkowanych w strukturze drzewa, skonfigurować ad hoc wykres potrzebnych przebiegów, następnie wybrać horyzont trendu i opis układu współrzędnych np. w skali procentowej z pomocniczą osią wyskalowaną w jednostkach fizycznych właściwych dla wskazanej krzywej (jednostka, zakresy zmienności są automatycznie pobierane z bazy zmiennych procesowych).

Zamiast od podstaw konfigurować zawartość trendu, można skorzystać z wcześniej przygotowanych szablonów. Jeden ruch myszką



Rys. 3. Aplikacja TRENDY II

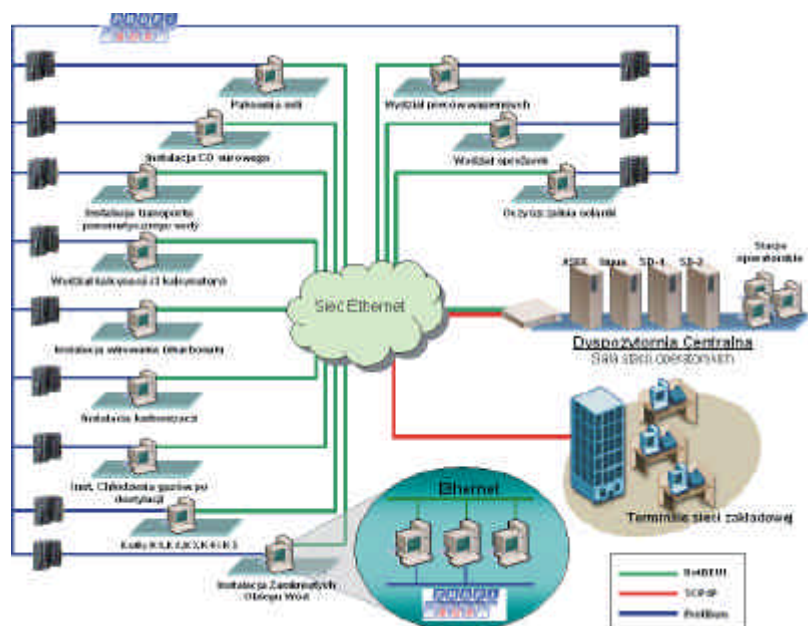
i trend jest wydrukowany wraz z legendą, tytułem, datą. Inna ikona w pasku narzędzi i zawartość trendu jest wyeksportowana do tabeli Excel. Bez przesady można stwierdzić, że Trendy II w połączeniu z akcentowaną powyżej ziarnistością danych historycznych stanowią nieocenione narzędzie analizy przebiegu procesów technologicznych.

Platforma **asix³** w Janikowskich Zakładach Sodowych „JANIKOSODA” SA

Struktura sieci technicznej

Konfiguracja sieci technicznej w Zakładach „JANIKOSODA” zilustrowana jest na rys. 4.

Jest to struktura zbudowana wyłącznie na platformie **asix³**; uwaga ta dotyczy w szczególności wszystkich bez wyjątku systemów obiektowych, które, należy to podkreślić, są systemami ukierunkowanymi na sterowa-



Rys. 4. Konfiguracja sieci technicznej w Zakładach „JANIKOSODA” SA

nie przebiegiem procesu technologicznego. Struktura typowego systemu sterowania jest taka jak widać w powiększeniu narysowanym dla instalacji Zamkniętego Obiegu Wód i opisanym wcześniej w przypadku Elektrowni „RYBNIK” – redundantne serwery operatorskie **asix**³ komunikujące się ze sterownikiem PLC poprzez sieć Profibus i ewentualnie dodatkowa stacja operatorska na bazie terminala **asix**³ komunikującego się z serwerami poprzez sieć Ethernet. W pokazanej konfiguracji sieci technicznej występują oczywiście serwery danych obiektowych (SD-1 i SD-2) oraz terminale sieci zakładowej. Widoczny na rysunku brak separacji sieci obiektowej od zakładowej w warstwie infrastruktury sieciowej jest aktualnie rekompensowany przez skonfigurowanie różnych protokołów wymiany danych w sieci obiektowej oraz w sieci zakładowej (stosowane są odpowiednio NetBEUI oraz NetBIOS over TCP/IP). Docelowo wymiana danych będzie odbywać się wyłącznie na bazie TCP/IP, a separacja sieci zostanie zapewniona w drodze zdefiniowania VLAN-ów.

Podstawowe parametry ilościowe i wydajnościowe

Sieć techniczna w Zakładach „JANIKOSODA” obejmuje:

- w warstwie systemów obiektowych 35 stacji operatorskich **asix**,
- 2 serwery danych obiektowych **asix**³
- 50 stanowisk terminalowych **asix**³ w sieci zakładowej zainstalowanych na mocy tzw. „site-licence”.

Serwery danych obiektowych udostępniają do sieci zakładowej 31000 zmiennych procesowych bieżących i 31000 zmiennych procesowych historycznych. W sieci zakładowej są także udostępniane dzienniki alarmów i zdarzeń. Serwery SD-1 i SD-2 udostępniają ten sam zestaw danych bieżących i historycznych. Podwojenie serwerów służy podniesieniu dyspozycyjności systemu jako całości oraz bezpieczeństwu danych historycznych. Funkcje serwerów danych obiektowych pełnią standardowe PC.

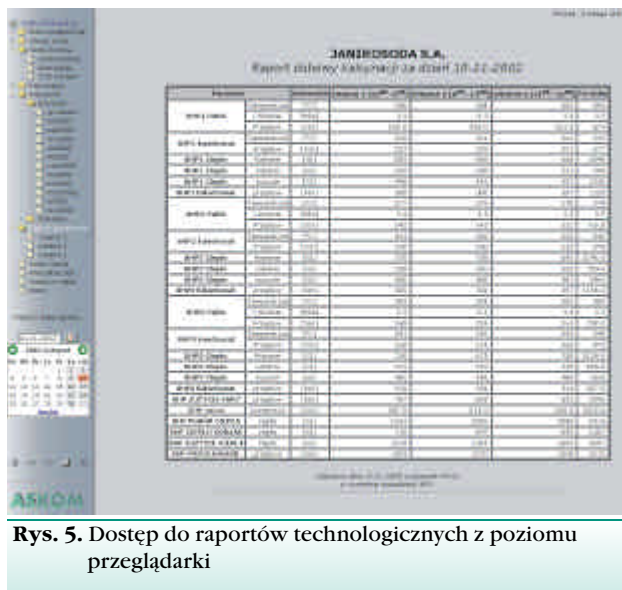
Zaznaczony na schemacie serwer ASIX pełni rolę centralnej składnicy wzorców aplikacji i oprogramowania narzędziowego **asix**, skąd stacje operatorskie oraz terminale sieci zakładowej

automatycznie ściągają aktualną wersję oprogramowania lub aplikacji po wykryciu zmian we wzorcu.

Serwer Linux służy jako serwer raportów publikowanych w Intranecie i dostępnych z poziomu przeglądarki www (patrz poniżej).

Ciekawe aplikacje

Z aplikacji funkcjonujących w sieci technicznej Zakładów „JANIKOSODA” warto zwrócić uwagę na rozwiązanie zagadnienia raportowania. Raporty są generowane automatycznie przez systemy obiektowe **asix** i zapisywane w formacie HTML na serwerze raportów, zainstalowanym na platformie Linux.



Rys. 5. Dostęp do raportów technologicznych z poziomu przeglądarki

Uprawniony użytkownik za pośrednictwem przeglądarki internetowej uzyskuje na stronie serwera raportów dostęp do wykazu raportów zorganizowanego na zasadzie rozwijanej listy. Raporty są uporządkowane w rozbiciu na poszczególne instalacje technologiczne, typy zestawień oraz okresy bilansowe. Z pomocą przeglądarki można raporty przeglądać lub wydrukować trwałą kopię. Opisane podejście jest rekomendowane przez ASKOM ze względu na następujące zalety: wszyscy użytkownicy korzystają z tej samej kopii raportu, raport jest wyliczany jednokrotnie, dostęp do raportów uzyskuje się za pośrednictwem standardowo instalowanego i intuicyjnie obsługiwanego oprogramowania.

Blizszych informacji technicznych i handlowych z przyjemnością udzieli:

ASKOM Spółka z o.o.

ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11, 44-100 Gliwice

tel. (32) 230 91 50 fax (32) 230 86 08, mail:office@askom.com.pl

ASKOM
www.askom.com.pl

Zapraszamy do odwiedzenia *naszego stoiska*

na Międzynarodowych Targach Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON 2003, 1-4 kwietnia, *stoisko D40*