

N O T A A P L I K A C Y J N A

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ZAKŁADY AZOTOWE
KĘDZIERZYN



System bilansowania i rozliczania mediów
energetycznych

Dok. Nr PLPN015
Wersja: 04-09-2006

ASKOM® to zastrzeżony znak firmy ASKOM Sp. z o. o., Gliwice. Inne występujące w tekście znaki firmowe bądź towarowe są zastrzeżonymi znakami ich właścicieli.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną lub inną powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

ASKOM Sp. z o. o. nie bierze żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikłe z wykorzystywania zawartych w publikacji treści.

Copyright © 2006, ASKOM Sp. z o. o., Gliwice



ASKOM Sp. z o. o., ul. Józefa Sowińskiego 13, 44-121 Gliwice,
tel. +48 (0) 32 3018100, fax +48 (0) 32 3018101,
<http://www.askom.com.pl>, e-mail: office@askom.com.pl

Zakłady Azotowe Kędzierzyn należą do największych polskich przedsiębiorstw branży chemicznej. W 2005 roku podjęto decyzję o gruntownym remoncie funkcjonującego od połowy lat dziewięćdziesiątych systemu pomiarowo rozliczeniowego, przy czym szczególny nacisk położono na wzrost niezawodności i dyspozycyjność danych, na podstawie których rozliczani są odbiorcy ciepła. Całość przedsięwzięcia obejmującego opracowanie projektów, kompletację dostaw, prace montażowe, oprogramowanie i uruchomienie została wykonana od maja do listopada 2005 roku.

Zadania systemu

Jednostka Biznesowo-Usługowa Energetyka jako jednostka organizacyjna Zakładów Azotowych, w skład której wchodzi elektrociepłownia, sieci mediów energetycznych i elektroenergetycznych, a także cała gospodarka wodno-ściekowa Zakładów, eksploatowała od 1994 roku system pomiarowo-rozliczeniowy oparty na ówczesnie dostępnych rozwiązaniach. W listopadzie roku 2004 zdecydowano o wykonaniu remontu kapitalnego systemu polegającego na wymianie jego zasadniczych elementów: koncentratorów pomiarowych, serwera, magistral komunikacyjnych i terminali użytkowników.

Dla planowanego przedsięwzięcia określono następujące cele:

- przywrócenie sprawności technicznej systemu pomiarowo-rozliczeniowego, a w tym zapewnienie dostępu do pewnych i wiarygodnych danych dla rozliczeń z odbiorcami oraz zarządzania mediami,
- standaryzację sprzętu i oprogramowania w celu zapewnienia dyspozycyjności systemu przez długi czas, niezależnie od pierwotnego dostawcy i wykonawcy,
- zachowanie istniejącej infrastruktury obiektowej, w tym przetworników pomiarowych i czujników,
- dostosowanie struktur danych do aktualnej organizacji Zakładów Azotowych Kędzierzyn,
- spełnienie rosnących wymagań dotyczących rozliczeń oraz jakości dostarczanych mediów i energii,
- elastyczność i otwartość umożliwiające łatwą rozbudowę i modyfikację zwłaszcza w obliczu zbliżających się zmian restrukturyzacyjnych Zakładu.

Zakresem prac została objęta część dotycząca pomiarów mediów nieelektrycznych obejmująca:

- produkcję i dystrybucję pary wodnej o różnych parametrach dla potrzeb technologii chemicznych i celów grzewczych,
- pomiary ciepła w wodzie grzewczej dla potrzeb Zakładu oraz ogrzewania miasta Kędzierzyna Koźła, dla którego Zakłady są głównym dostawcą energii cieplnej,
- pomiary wody pitnej, przemysłowej, zdemineralizowanej i innej,
- pomiary gazu koksowniczego, azotu bezpieczeństwa oraz powietrza dla instalacji AKPiA.

Struktura systemu

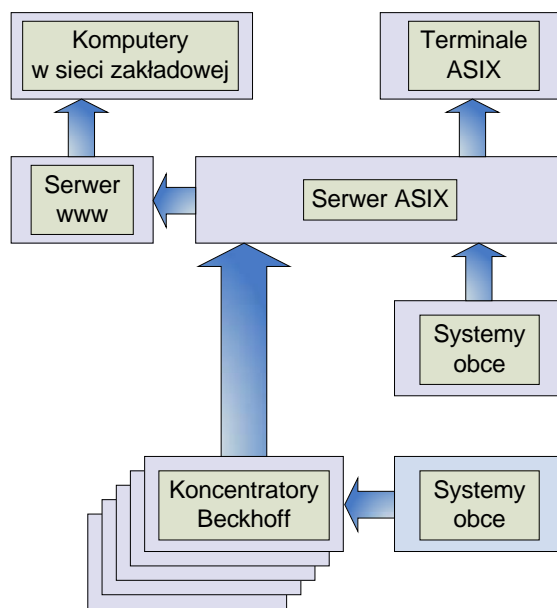
Podstawowym wskaźnikiem określającym wielkość systemu cyfrowego jest ilość danych wprowadzanych z zewnątrz. Dla omawianego projektu liczby te kształtują się następująco:

Lp	Charakterystyka	Ilość
1	Pomiary analogowe (łącznie z rezerwą)	712
2	Wielkości pomiarowe – systemy obce	214
3	Sygnalizacje dwustanowe	64
4	Wielkości wyliczane – przepływy masy i ciepła	320
5	Sumatory przepływu	320

Zaproponowany został system rozproszony składający się z 16 koncentratorów Beckhoff CX1000, do których sprowadzone zostały wszystkie pomiary oraz łącza komunikacyjne z systemami obcymi. Koncentratory ze sobą i z serwerem połączono wydzieloną siecią Ethernet, przy czym w zależności od warunków terenowych wykorzystano łącza elektryczne, światłowodowe, bądź bezprzewodowe.

Wszystkie szafki, w których zainstalowano koncentratory zasilone zostały dwutorowo i wyposażone w pojemnościowe bufony zapewniające odpowiedni poziom napięcia 24 VDC na czas przełączeń linii zasilających. Wylimitowało to jedną z częstszych przyczyn awarii poprzedniego systemu.

Konfiguracja serwera stanowiącego najważniejszy element systemu obejmuje macierz dyskową pracującą w systemie RAID oraz nadmiarowe zasilacze. Na podkładzie systemu operacyjnego Windows 2003 Server zainstalowane zostały baza SQL oraz oprogramowanie wizualizacji ASIX, które stanowi interfejs użytkownika w systemie bilansowania i rozliczania mediów energetycznych. Dane o procesie pobierane z koncentratorów i innych źródeł gromadzone są w archiwum długoterminowym. Wywoływany automatycznie raz na dobę terminarz przelicza raporty i gromadzi je w postaci plików XLS oraz HTML na wydzielonej stacji. Raporty dostępne są z poziomu przeglądarki internetowej dla dowolnej ilości uprawnionych użytkowników na stanowiskach komputerowych w sieci zakładowej. Dziesięciu wybranych użytkowników, którzy korzystają z komputerów z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacji ASIX, posiada dostęp do wszystkich zgromadzonych danych i do pełnego zakresu funkcjonalności systemu.

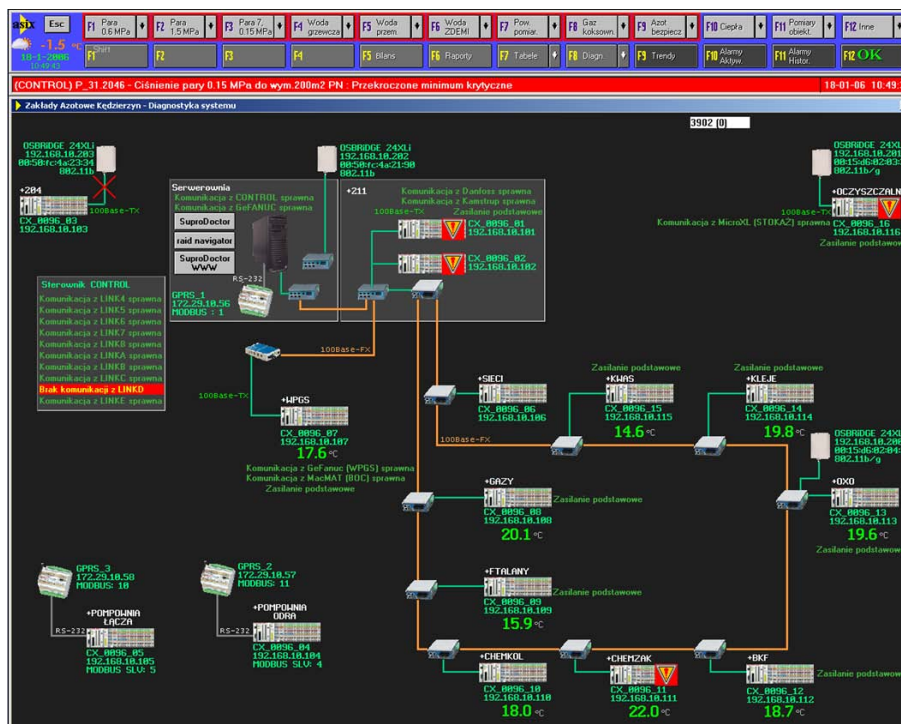


Rysunek 1. Schemat systemu.

Akwizycja i transport danych

Dane zbierane z wejść analogowych koncentratorów CX1000 są wstępnie przetwarzane, to znaczy: sprawdzana jest ich poprawność, przeliczane są procedury korekcyjne, kontrolowane są przekroczenia progów alarmowych, liczone wydatki masy i ciepła. Z danych skorygowanych tworzone są agregaty - minutowe średnie i całki (liczniki). Operacje te wykonywane są w koncentratorach - wymogiem Zamawiającego było sprowadzenie do warstwy procesowej wszystkich procedur obliczeniowych aż do wyznaczenia średnich

minutowych łącznie. Warstwie operatorskiej udostępniane są zarówno wartości chwilowe jak i



Rysunek 2. Ekran diagnostyczny - sieci komunikacyjne i statusy urządzeń.

agregaty. Te pierwsze służą do bieżącej diagnostyki obwodów pomiarowych, drugie stanowią podstawę dla bilansów, zestawień i analiz. Obok wartości chwilowych grupa informacji diagnostycznych obejmuje też konfiguracje układu zasilania, stan poszczególnych urządzeń oraz sygnalizację otwarcia szafek koncentratorów, z których większość zainstalowana jest na estakadach poza budynkami.

Zgodnie z wymaganiami Zakładów agregaty są buforowane w koncentratorach przez okres co najmniej 7 dni. Czas buforowania jest konsekwencją założenia, że wszelkie uszkodzenia sieci komunikacyjnych pomiędzy koncentratorami a serwerem zostaną usunięte w przeciągu jednego tygodnia. Po powtórny nawiązaniu łączności serwer uzupełni brakujące dane korzystając z bufora w koncentratorze. Na okoliczność gdyby awaria trwała dłużej, skrzynki koncentratorów wyposażone są w zewnętrzne gniazda RJ45 o odpowiednim stopniu ochrony, poprzez które archiwum może zostać skopiowane w terenie na dysk przenośnego komputera serwisowego (tablet PC). Po włączeniu komputera serwisowego do sieci Ethernet, w której pracuje serwer, brakujące w systemie dane zostaną samoczynnie przeniesione do archiwum długookresowego.

Podstawową strukturę w sieci łączącej koncentratory z serwerem ASIX stanowi pierścień światłowodowy. W ramach prac instalacyjnych zostało ułożone, głównie na estakadach, ponad 6 km światłowodu. Dla dwóch lokalizacji poza pierścieniem, które okazały się trudno dostępne pod względem prowadzenia linii kablowych, zastosowane zostały łącza radiowe (zgodnie z IEEE 802.11b/g). Natomiast koncentratory zainstalowane w pompowniach poza Zakładami komunikują się bezpośrednio z serwerem poprzez sieć telefonii komórkowej (GPRS).

Prezentacja danych

Informacje gromadzone w systemie przedstawiane są użytkownikowi w dwóch aspektach. Podstawowy obejmujący agregaty i wyliczane bilanse wpisuje się w zasadnicze zadania układu pomiarowo – rozliczeniowego. Drugi, którego pozbawione było poprzednie rozwiązanie, udostępnia dane diagnostyczne: wartości chwilowe pomiarów, ich statusy oraz statusy poszczególnych koncentratorów i innych elementów systemu.

Szczególnie istotną dla użytkowników i często wykorzystywaną okazała się być prezentacja przebiegów czasowych w programie AsTrend. Możliwość dowolnego komponowania układu zmiennych, zapamiętywania najczęściej używanych zestawień oraz różnorodność dostępnych form wykresów zdecydowała o tym, że jest to dzisiaj podstawowe narzędzie analizy agregatów minutowych.

Zakłady Azotowe Kędzierzyn - Raport GAZ KOKSOWNICZ
styczeń 2006

	F_13.1013 Przepływ gazu koksowniczego - OKO	F_12.1010 Przepływ gazu koksowniczego - stozak NH3+OXO	F_12.1003 Przepływ gazu koksowniczego do BKF - suma	F_08.1002 Przepływ gazu koksowniczego do bud. 620	F_06.1001 Przepływ gazu koksowniczego do młynowni
Data	[0+88.4 nm3/h]	[0+112 nm3/h]	[0+1400 nm3/h]	[0+3170 nm3/h]	[0+750 nm3/h]
2006-01-01	30.52	62.39	732.90	714.58	192.99
2006-01-02	30.47	62.34	635.13	623.40	145.90
2006-01-03	30.59	62.70	633.31	623.17	181.20
2006-01-04	30.59	62.66	697.60	685.18	231.52
2006-01-05	30.74	62.84	614.41	606.76	181.57
2006-01-06	30.90	63.11	657.51	648.24	208.54
2006-01-07	30.95	63.62	700.95	688.46	257.55
2006-01-08	29.65	63.68	732.91	716.03	254.46
2006-01-09	29.95	63.76	752.97	735.67	147.75
2006-01-10	31.03	64.25	765.56	748.41	131.96
2006-01-11	30.98	63.99	642.61	634.78	215.12

Rysunek 3. Wizualizacja - fragment raportu.

Bilanse miesięczne przedstawiane w postaci całek dobowych stanowią najistotniejszy, z punktu widzenia Zamawiającego, element systemu. Wszystkie raporty zdefiniowane na etapie projektowania na podstawie arkuszy formularzy przeliczane są raz na dobę, w nocy, po zamknięciu okresu obliczeniowego i składowane na wydzielonym, zewnętrznym serwerze. Dzięki temu dostępne są w ciągu dnia pracy praktycznie bez opóźnień, niezależnie od ilości użytkowników sięgających po dane, a obsługa ich żądań nie obciąża serwera systemu.

Informacje bilansowe udostępniane są dwójako: w postaci tabel na stronie intranetowej oraz w postaci plików MS Excel. Drugie rozwiązanie umożliwia edycję i wykorzystywanie danych w programach zewnętrznych.

Standaryzacja rozwiązań

Dla wszystkich koncentratorów zbudowano wspólną bibliotekę procedur obsługi pomiarów, buforów danych i komunikacji, przy czym zawartość modułów specyfikujących funkcjonowanie każdego urządzenia przenoszona jest z bazy danych systemu metodą kopiuuj i wklej. Każdy koncentrator przygotowany jest programowo na obsługę 300 pomiarów, z czego 200 może stanowić sygnały włączane bezpośrednio do wejść analogowych. Każda wielkość rejestrowana w serwerze reprezentowana jest poprzez kilka typowych dla projektu obiektów. Wzajemne ułożenie obiektów i ich dystrybucja pomiędzy poszczególne ekrany związane z węzłami technologicznymi ustalana jest z poziomu arkusza kalkulacyjnego.

System pomiarowo-rozliczeniowy jest istotnym ogniwem zarządzania energią oraz mediami. Dostarczając wiarygodnych danych staje się źródłem istotnych i wymiernych korzyści poprzez:

- zlikwidowanie konieczności „uzgadniania” z odbiorcami wartości rozliczeniowych w przypadkach utraty danych.
- uporządkowanie informacji o stanie sieci dystrybucyjnej i produkcji mediów oraz rzetelne podejście do rozliczeń. Pozwala to na dyscyplinowanie odbiorców w zakresie dotychczas nie kontrolowanych poborów mediów oraz strat. Po uruchomieniu systemu szacuje się, że korzyści z tego tytułu sięgną kilku procent wartości strumienia mediów i energii.
- udostępnienie w czasie rzeczywistym pełnych informacji, zwłaszcza o odległych rejonach sieci dystrybucyjnej, co pozwala szybko reagować na awarie i tą drogą zmniejszać powstałe straty.