

# Sieci radiowe w systemach wizualizacji i sterowania w MPEC Sp. z o.o. Mielec

Historia monitoringu obiektów ciepłowniczych Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Mielcu sięga roku 1995. Uruchomiono wówczas pierwsze oprogramowanie do wizualizacji parametrów węzłów ciepłych jednego z mieleckich osiedli. Oprogramowanie to (autorstwa firmy ELCOMP z Krakowa) zbierało informacje ze sterowników MREC za pośrednictwem łączy dzierżawionych u lokalnego operatora telekomunikacyjnego. Z biegiem lat do systemu włączano kolejne węzły ciepne. Kiedy liczba obsługiwanych urządzeń bardzo wzrosła, zdecydowano się przenieść wizualizację na platformę Microsoft Excel, co po pewnym czasie także okazało się niewystarczające.

System ciepłowniczy należący do MPEC Mielec jest sukcesywnie modernizowany. Z uwagi na bardzo szeroki zakres prac oraz dużą liczbę obsługiwanych przez przedsiębiorstwo obiektów ciepłowniczych rozbudowa systemu prowadzona jest etapami. Obecnie zakończono kolejny etap budowy systemu monitoringu i sterowania parametrami pracy węzłów i sieci. Docelowo system wizualizacji i sterowania ma objąć swym działaniem wszystkie obiekty pracujące w sieci ciepłowniczej.

W ramach pierwszego etapu modernizacji uruchomiono system odczytu i wizualizacji danych z jedenastu dużych, dwufunkcyjnych węzłów grupowych Rejonu III, wyposażonych w koncentratory danych typu MREC 101.

W roku 2002 wykonano modernizację automatyki dwunastu grupowych węzłów ciepłych w Rejonie II, przewidzianych do włączenia do systemu monitoringu. Uruchomiono jednocześnie radiowy system transmisji danych pomiędzy stacją bazową a zmodernizowanymi obiektami. Opracowanie koncepcji działania systemu radiowego, wykonanie projektu propagacji oraz wdrożenie powierzono firmie Abis s.c. z Krakowa.

Decyzję o wyborze komunikacji drogą radiową pod-

jęto po analizie techniczno-ekonomicznej różnego typu połączeń. Brano pod uwagę różnego rodzaju media komunikacyjne, tj. stałe łącza typu skrętka, ISDN, kanał zwrotny telewizji kablowej oraz łączność radiową. Uwzględniając przeszkody techniczne różnego rodzaju, jak również wyliczone koszty, zdecydowano się na realizację komunikacji za pomocą sieci radiowej. Wybór systemu radiowego został dokonany na podstawie analizy możliwości i jakości działania dostępnych na rynku rozwiązań. Rozważano możliwości współpracy z różnymi typami urządzeń pracujących w sieci ciepłowniczej przedsiębiorstwa, możliwości konfiguracji parametrów pracy urządzeń oraz koszty eksploatacji i niezawodność rozwiązania. Spośród dostępnych systemów wybrano sieć radiową zbudowaną przy użyciu radiomodemu fińskiej firmy Satel. Wybrany model - Sateline-3AS, zapewnia niezwykle elastyczną konfigurację parametrów radiowych, umożliwiającą dobranie zarówno poziomu mocy, jak i czułości do warunków panujących w danym terenie. Pozwala on również na konfigurację standardu łącza szeregowego oraz jego parametrów, co jest bardzo ważne w przypadku integracji sieci z pracującymi w niej różnymi typami urządzeń.

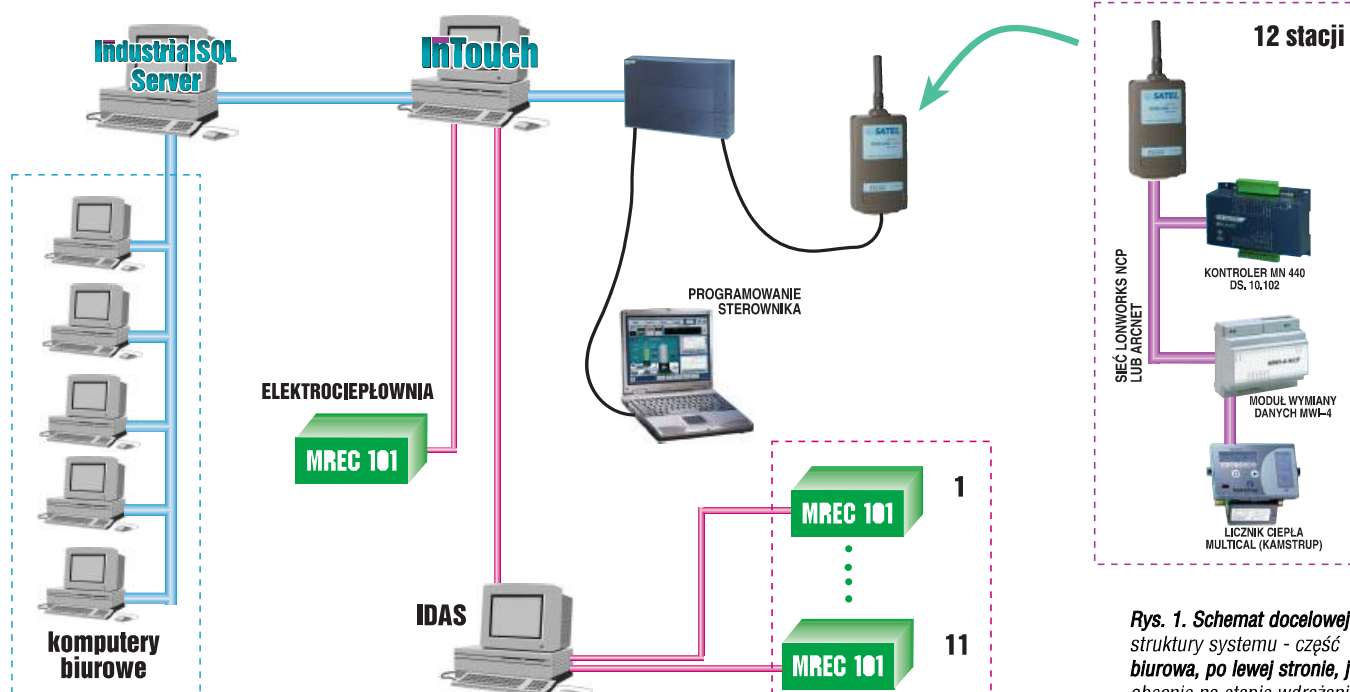
Sieć radiowa pełni w tym wdrożeniu podwójne zadanie. Pierwsze z nich to wymiana danych pomiędzy urządzeniami pracującymi w poszczególnych obiektach (sterowniki, liczniki ciepła) a aplikacją wizualizacyjną, zapewniającą monitoring i sterowanie parametrami pracy tychże obiektów.

Zadanie drugie to zapewnienie możliwości zdalnego programowania sterowników pracujących w sieci ciepłowniczej bez konieczności przerywania pracy systemu wizualizacji danych.

Budowę systemu radiowej transmisji danych rozpoczęto od wykonania projektu propagacji radiowej dla

## Instalacje automatyki w Polsce

**Uruchomienie sieci radiowej umożliwiło podgląd parametrów pracy poszczególnych obiektów, pozwalając na efektywne zarządzanie siecią ciepłowniczą. Dzięki skróceniu czasu reakcji na awarie obniżono koszty obsługi obiektów przez ekipy interwencyjne, usprawniono też pracę kadry kierowniczej podejmującej decyzje dotyczące gospodarowania zasobami przedsiębiorstwa.**



Rys. 1. Schemat docelowej struktury systemu - część biurowa, po lewej stronie, jest obecnie na etapie wdrażania



Rys. 2. Wygląd szafy sterowniczej

objektów wytypowanych do przyłączenia. Wykonanie projektu było niezbędne z uwagi na lokalizację obiektów w obszarze miejskim, w sąsiedztwie wysokiej zabudowy mieszkaniowej oraz w dużej odległości od stacji bazowej. Część obiektów znajdowała się w przybudówkach parterowych przy dziesięciopiętrowych blokach mieszkalnych, a pozostałe to komory pomiarowe umieszczone na sieciach poniżej poziomu gruntu.

Projekt propagacji dostarczył informacji niezbędnych przy wyborze konfiguracji sieci zapewniającej niezawodne połączenie pomiędzy obiektami i stacją bazową.

Po wykonaniu projektu i uzyskaniu przydziału częstotliwości w Urzędzie Regulacji Telekomunikacji i Poczty wykonano testy łączności dla wszystkich obiektów uwzględnionych w projekcie. Testy te miały na celu weryfikację jakości połączeń radiowych (realizowanych zgodnie z parametrami wynikającymi z przydziału częstotliwości) oraz rozpoznanie zakresu prac do wykonania przy tworzeniu sieci radiowej. W trakcie testów uzgodniono też miejsca montażu masztów, ich wysokość i sposób uziemienia oraz miejsca montażu zabezpieczeń odgromowych na kablach antenowych.

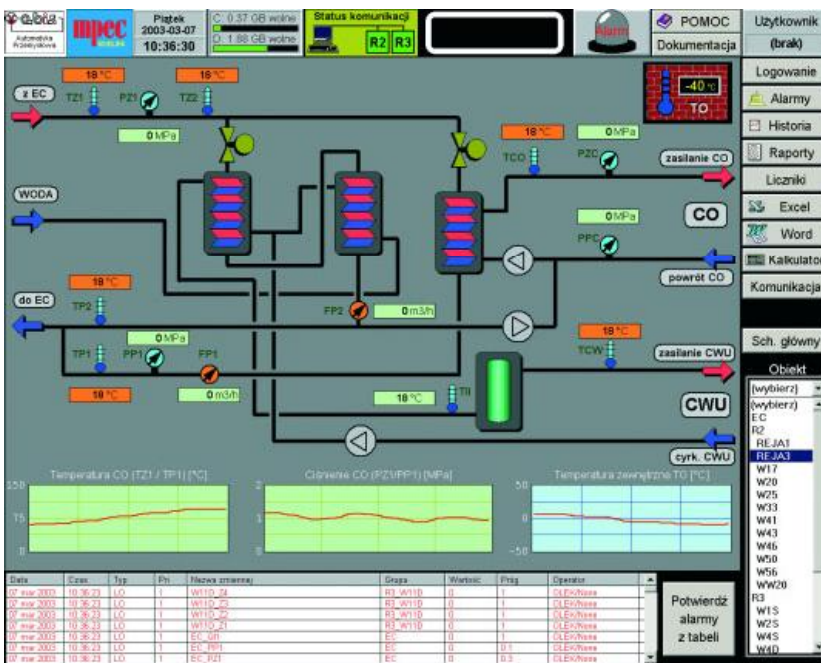
cji zarządzania na poziomie sieciowym dla kontrolerów i modułów wymiany informacji.

W obiektach ciepłowniczych równolegle ze sterownikami serii MN podłączone są moduły wymiany informacji MWI4 firmy Satchwell, przeznaczone do odczytu danych z liczników ciepła. Zastosowanie modułów MWI umożliwiło przyłączenie do systemu monitoringu również tych liczników, które nie są przeznaczone do pracy sieciowej. Zadanie identyfikacji danych pochodzących z licznika przejmują w tej konfiguracji moduły wymiany danych (dzięki możliwości nadania mu unikalnego adresu).

System radiowy został uruchomiony dla dwunastu zmodernizowanych obiektów. Sieć radiowa oparta jest na stacji bazowej, na której został zainstalowany radiomodem z anteną dookólną umieszczoną na maszcie ustawionym przy budynku siedziby MPEC Mielec. Dzięki odpowiednio dobranym parametrom pracy radiomodemu, wzmocnień anten oraz wysokości ich zawieszenia oraz pomimo zróżnicowanej zabudowy miasta, sieć radiowa pokrywa nie tylko cały obszar Mielca, ale umożliwia również przyłączenie obiektów położonych w znacznej odległości od miasta.

Na komputerze w stacji bazowej do pracującego systemu wizualizacji dodano parametry pracy przyłączonych obiektów. Wymagało to zainstalowania oprogramowania komunikacyjnego NCP I/O Server, umożliwiającego obsługę wymiany danych pomiędzy aplikacją wizualizacyjną w programie MS Excel i sterownikami firmy Satchwell pracującymi w standardzie sieci NCP. Komputer wyposażony jest w interfejs komunikacyjny MicroNet Manager NCP, poprzez który odbywa się komunikacja ze sterownikami. Interfejs ten przesyła dane na port radiomodemu stacji bazowej, a ten przekazuje je do wszystkich radiomodemu pracujących w sieci. Radiomodemy, zabudowane w szafach sterowniczych w poszczególnych obiektach, odbierają informacje poprzez anteny kierunkowe zamontowane na dachach obiektów lub masztach (w zależności od rodzaju obiektu). Dane te przesyłane są następnie po łączy szeregowym do urządzeń pracujących w obiektach. Użytkownik systemu otrzymuje informacje dotyczące jakości działania sieci obsługiwanej przez połączenie radiowe, m.in. o statusie połączenia z każdym z obiektów, dane o czasie odpowiedzi urządzenia na przesłane zapytanie oraz dane o statystyce prawidłowych połączeń obejmujących kontrolę 50 ostatnich prób komunikacji.

Zdalne programowanie sterowników może odbywać się z drugiego komputera wyposażonego w oprogramowanie narzędziowe. Komputer ten przyłączany jest do drugiego portu dostępnego na interfejsie komunikacyjnym. Przygotowana aplikacja za pomocą radiomodemu przesyłana jest do sieci urządzeń ze zdefiniowanym unikalnym numerem sterownika (zapewniającym wymianę oprogramowania w wybranym przez programistę sterowniku). Zdalne programowanie kontrolerów poprzez radiomodemy pracujące w tej sieci nie powoduje konieczności odłączenia oprogramowania wizualizacyjnego. Funkcjonalność ta znacznie poprawiła warunki pracy obsługi, umożliwiła bowiem bardzo szybkie zmiany programu pracy sterowników bez konieczności wyjazdu w teren. Sieć radiowa zapewniła również operatorom kontrolującym sieć ciepłowniczą dostarczanie kompletnego zestawu informacji o parametrach jej działania. Są to dane ze sterowników pracujących w poszczególnych obiektach oraz z liczników ciepła. Tak duża ilość danych skłoniła kadrę kierowniczą do rozpoczęcia kolejnego etapu rozbudowy systemu. W chwili obecnej trwają prace nad wymianą dotychczasowego oprogramowania wizualizacyjnego na oprogramowanie Wonderware InTouch oraz nad uzupełnieniem systemu wizualizacji o przemysłową bazę danych Wonderware IndustrialSQL Server 8.0.



Rys. 3. Ekran technologii obiektu.

W ramach modernizacji węzłów ciepłych, na przyłączanych do sieci radiowej obiektach pracownicy MPEC Mielec zainstalowali nowe sterowniki dedykowane do pracy w sieciach ciepłych - MN440 i MN500 firmy Satchwell. Sterowniki te realizują program sterowania pracą obiektów oraz umożliwiają wymianę informacji ze stacją monitorowania. Wyposażone są one w interfejs szeregowy, a pracują w sieci komunikacyjnej typu NCP (Native Communications Protocol). Sieć ta może obsługiwać do 20 podsieci z 63 urządzeniami w każdej z nich. Komunikacja z oprogramowaniem narzędziowym do programowania sterowników oraz z oprogramowaniem wizualizacyjnym realizowana jest poprzez interfejs MicroNet Manager NCP, zapewniający połączenie ze sterownikami z prędkością 9,6 kbaud. Interfejs ten zapewnia dostęp do funk-

Wdrożenie pakietu InTouch ma znacznie powiększyć ilość informacji dostępnych dla operatora sieci. Z kolei **instalacja przemysłowej bazy danych wynika z konieczności archiwizowania danych i poddania ich wszechstronnej analizie w celu wypracowania optymalnego sposobu zarządzania pracą sieci ciepłowniczej.** Poszczególne działy przedsiębiorstwa będą korzystać z narzędzi klienckich w postaci pakietu **Wonderware ActiveFactory**, służącego do tworzenia różnego typu raportów, pod wybranym kątem i za wybrany okres czasu. Dodatkowo na komputerze pracującym w Rejonie III zostanie zainstalowany moduł **IndustrialSQL Data Acquisition Service (IDAS)**, umożliwiający zbieranie danych z programu komunikacyjnego, obsługującego pracujące tam sterowniki MREC.

Moduł IDAS gromadzi dane bezpośrednio z programów komunikacyjnych i przesyła je do serwera. W przypadku zerwania komunikacji z serwerem oprogramowanie to pozwala na rejestrację danych **lokalnie, na tym komputerze, na którym zostało zainstalowane.** Po przywróceniu łączności następuje przesłanie zebranych informacji do serwera. Rozwiązanie takie zabezpiecza przed utratą danych, umożliwiając zbieranie danych niezależnie od stanu połączenia.

Uruchomienie sieci radiowej umożliwiło podgląd **parametrów pracy obiektów w sieci ciepłowniczej,** pozwalając na efektywne zarządzanie siecią i jej parametrami. Obniżono koszty obsługi obiektów przez ekipy interwencyjne, skracając czas reakcji w przypadku awarii oraz usprawniono pracę kadry kierowniczej, podejmującej decyzje dotyczące gospodarowania zasobami przedsiębiorstwa.

O jakości działania wdrożonego systemu najlepiej świadczy opinia p. Jarosława Sobola, Kierownika Działu Technicznego MPEC Mielec: **“Ponad półtroc-**

**na eksploatacja systemu łączności radiowej wykazała trafność wyboru sposobu komunikacji z obiektami ciepłowniczymi. System pracuje stabilnie, a jakość połączenia jest bardzo wysoka i odporna na zmieniające się warunki pogodowe. Dane uzyskane na podstawie ciągłego monitorowania obiektów ukazały te obszary działalności, które należy modernizować tak, aby minimalizować awaryjność urządzeń regulacyjnych i elementów sieci.**

*Na podstawie kilkuletnich doświadczeń w zakresie prostych, niekomercyjnych systemów wizualizacji stwierdzono, że konieczne jest wprowadzenie przemysłowej bazy danych procesowych oraz profesjonalnego oprogramowania do wizualizacji. Efektem tej decyzji jest aktualne wdrożenie produktów firmy Wonderware. Właściwości tego oprogramowania dają nam możliwość prowadzenia procesu modernizacyjnego etapami, co pozwala na rozłożenie kosztów w czasie. Możliwość oprogramowania wykraczająca poza aktualne potrzeby firmy, co w dobie intensywnego postępu technologicznego gwarantuje rozwój całego systemu w dłuższej, wieloletniej perspektywie.”*




Rys. 4. Maszt antenowy stacji bazowej przy siedzibie głównej MPEC Mielec




Andrzej Sioma  
ABIS s.c.

ul. Smoleńsk 29, 31-112 Kraków  
www.abis.krakow.pl



**Wdrażamy systemy:**  
GE Fanuc  
Wonderware  
Satel  
DVT



**Ponad 130 wdrożeń systemów automatyki**

**Autoryzowany Integrator Systemów ASTOR**

**Zintegrowane systemy sterowania produkcją**

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