



## Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego S.A. System monitoringu danych

Obszar działania Wodociągów Częstochowskich, rozległy terytorialnie i zróżnicowany pod względem ukształtowania terenu, obejmuje gminy Częstochowa, Kłobuck, Konopiska, Blachownia, Olsztyn i Poczesna.

Aby móc kontrolować i sterować pracą obiektów bezobsługowych w naszym przedsiębiorstwie, konieczne było zastosowanie odpowiedniego sposobu przesyłu danych pomiędzy obiektami oddalonymi od siebie.

W większości wypadków studnie dostarczające wodę dla Wodociągów Częstochowskich znajdują się poza terenami ujęć, dlatego też należało zastosować zdalną kontrolę stanu ich pracy.

Najbardziej sprawnym i efektywnym okazał się system oparty na radiowej transmisji danych, który, zapoczątkowany w roku 1992, rozwijany jest do tej pory i obejmuje coraz większy obszar. Wykonawcą systemu jest warszawska firma Meraway.

Przy wyborze systemu decydujące znaczenie miały niezawodność, funkcjonalność, koszty budowy i koszty eksploatacji. Aby zapewnić odpowiedni stopień niezawodności, przyjęto system QNX (kanadyjskiej firmy QNX Software Systems Ltd.) jako sprzętowy system operacyjny. Jest to system operacyjny wielodostępny i wielozadaniowy, utworzony dla potrzeb sterowania procesami przemysłowymi w czasie rzeczywistym. Całością urządzeń sieci transmisji

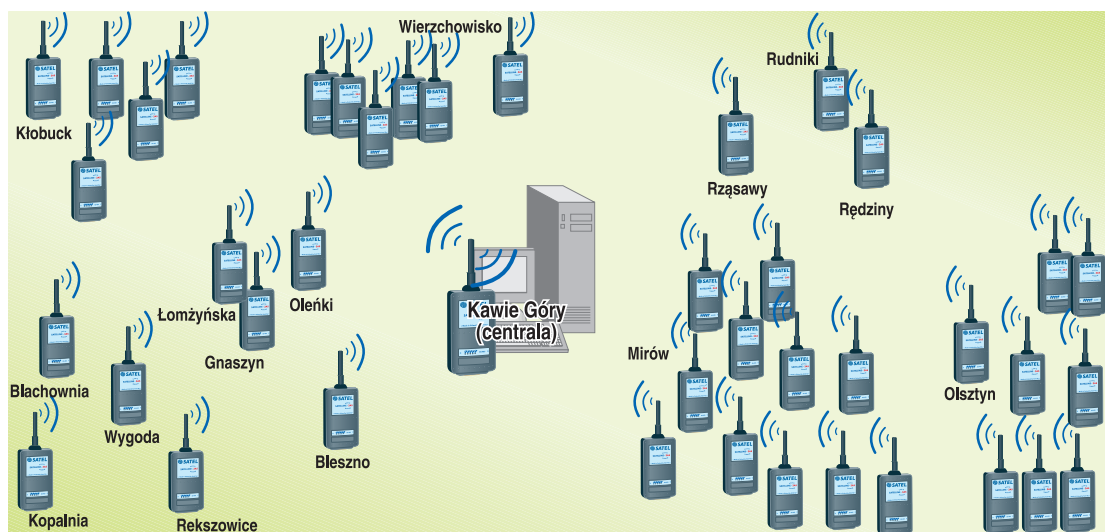
danych i sterowania Wodociągów Częstochowskich steruje program RTMC (Real Time Monitoring and Control), napisany przez pracowników firmy Meraway i pracujący pod w/w systemem.

Ze względu na dużą ilość obiektów sterowanych i monitorowanych, w przedsiębiorstwie utworzono dwa systemy monitoringu.

Pierwszy z nich obejmuje studnie, ujęcia, stacje uzdatniania wody oraz zbiorniki (na obiektach tych zastosowane jest zdalne sterowanie), w drugim systemie znajdują się pompownie wody, ścieków i oczyszczalnie (system ten służy do zdalnego podglądu prawidłowości pracy urządzeń zamontowanych na stacjach).

Fizycznie, sieć obejmuje trzy grupy stacji. Najwyższą w hierarchii jest Centralna Stacja Sterująca umieszczona w najwyższym terenie punkcie sieci (największy zasięg radiowy), która steruje całością transmisji danych i kolejnością odpytywania stacji podległych. Sprawność tej stacji jest podstawą niezawodnej pracy całego systemu, dlatego wyposażono ją w rezerwowe źródło zasilania.

Niżej w hierarchii znajduje się grupa stacji obiektowych, do której wchodzi: stacja w Centralnej Dyspozytorni, stacje na Ujęciach Wody i Stacja Kontrolna Monitoringu w Wydziale Utrzymania Ruchu. Możliwości tych stacji zależą od przeznaczenia i mogą być dowolnie konfigurowane. Najwyższe

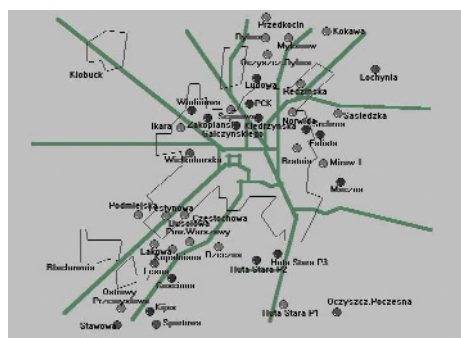


Schemat radiowej sieci transmisji w systemie.

uprawnienia posiada tutaj Stacja Kontrolna Monitoringu, która w szczególnym przypadku (awaria innej stacji) może podjąć pracę dowolnej stacji obiektowej w zakresie sterowania.

Najniżej w hierarchii są umieszczone stacje wykonawcze. Pracują bezpośrednio na obiektach, które obsługują, a ich pracą kieruje lokalny sterownik uzupełniony radiomodemem. Stacje tego typu znajdują się w takich miejscach, jak zbiorniki wody, studnie, stacje kontenerowe uzdatniania wody, pompownie wody, ścieków, oczyszczalnie, itp.

Systemy pracują na dwa, opisane poniżej sposoby.



Tablica synoptyczna systemu.

W pierwszym z nich, zwanym "Ujęcia", złożonym z 40 stacji, struktura transmisji polega na cyklicznym wysyłaniu zapytań ze stacji centralnej do poszczególnych obiektów i

oczekiwaniu na ich odpowiedzi. W przypadku, gdy stacja nie wystawia odpowiedzi, po odpowiednim czasie pojawia się informacja o braku danych. System ten jest oparty na budowie modułowej, czyli stacją główną jest stacja centralna (zarządzająca całą siecią), następne w poziomie są stacje na ujęciach wody (zarządzające studniami w obrębie swojej działalności, mające uprawnienia do zdalnego załączania i wyłączenia studni), zaś trzeci poziom to studnie, stacje uzdatniania wody i zbiorniki (stacje te są uzależnione od nadzorujących). Oprócz tej struktury występują dwie stacje kontrolne na Dyspozytorni PWiK i w Dziale Utrzymania Ruchu.

W drugim systemie, zwanym "Pompownie", głównym celem była informacja o stanach nieprawidłowej pracy urządzeń na stacjach, stąd też w transmisji danych priorytet mają stacje zgłaszające awarię pracy. W tym systemie obowiązuje także odpytywanie cykliczne, ale w większych odstępach czasowych niż w systemie ujęć, co pozwala na stałą kontrolę nad stacjami. W systemie tym pracują 42 stacje wykonawcze, stacja centralna i dwie stacje kontrolne.

Dzięki temu, że QNX jest systemem wielozadaniowym, możliwa jest zmiana parametrów programu RTMC w trakcie jego pracy, co pozwala na dodawanie nowych stacji, zmianę zakresu transmitowanych danych i sygnałów sterujących, sprawdzanie sprawności transmisji bez zatrzymywania pracy całego systemu. Tylko zmiany sprzętowe lub zmiany w systemie operacyjnym komputera Centralnej

Stacji Sterującej wymaga ją zatrzymania pracy systemu. Część danych dostępnych w Centralnej Dyspozytorni (ekrany obiektowe i alarmowe) jest dostępna również dla uprawnionych komputerów wewnętrznej sieci Novell przedsiębiorstwa.

System monitoringu rozwija się w naszej firmie od 1992 roku i jest w ciągłej rozbudowie. Pierwsze stacje powstały na bazie sterowników SP51 i radiotelefonów Yaesu połączonych z modemem TNC. Wraz z rozwojem techniki i łatwiejszym dostępem do innych urządzeń systematycznie zastępujemy te modele innymi urządzeniami. Sterowniki SP 51 wypierane są przez sterowniki GE Fanuc VersaMax oraz Saia wersja PCD, zaś radiotelefony z modemami zastępowane są radiomodemami Sateline-3AS firmy Satel, pracującymi w paśmie 400 MHz. Gdy firma zdecydowała się na wymianę radiotelefonów, przeprowadzono testy kilku typów dostępnych obecnie na rynku radiomodemów. Zarówno testy laboratoryjne, jak i testy w terenie wykazały, że najlepszymi parametrami charakteryzują się właśnie urządzenia firmy Satel. Należy tu zwrócić uwagę na fakt, że dla naszego obszaru działania charakterystyczne jest duże zróżnicowanie terenu i większość testowanych radiomodemów miała po prostu problemy z osiągnięciem odpowiedniego poziomu transmisji. W chwili obecnej w systemach pracują równolegle radiomodemy Satel (aktualnie 37 w systemie "Ujęcia" i 21 w systemie "Pompownie") i radiotelefony Yaesu zintegrowane z modemami TNC (sukcesywnie wycofywane z eksploatacji).

Wprowadzenie systemu monitoringu w Wodociągach Częstochowskich pozwoliło na większą kontrolę pracy obiektów i możliwość sterowania na odległość studniami zarządzanymi przez PWiK. System ten jest wciąż rozbudowywany i modernizowany – w chwili obecnej planuje się objęcie monitoringiem w ramach systemu "Pompownie" 100 obiektów wodociągowych, jednak liczba ta może się zwiększyć. Stałe rozwijany jest także system "Ujęcia".

Iwona Sternowska-Janikowska – Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego S.A.

## Biuletyn automatyki

### ELEMENTY SYSTEMU



VersaMax



Sateline-3AS

