

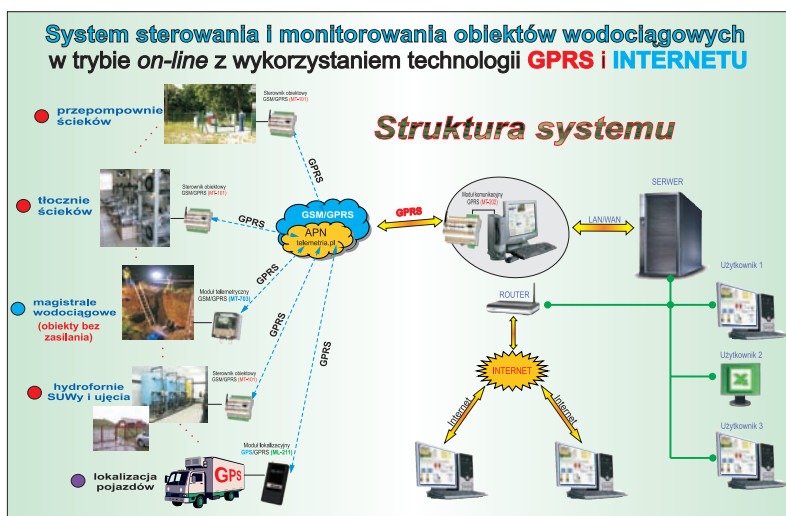
Control System Sp. z o.o.

## Wykorzystanie funkcjonalności modułów telemetrycznych firmy InVentia w aplikacjach opracowanych przez firmę Control System dla przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych

mgr inż. Maciej Sawicki

### Wstęp

Niniejszy artykuł stanowi kontynuację treści zawartych w publikacjach z listopada 2006, maja 2007 oraz marca 2008.



W niniejszej edycji pragniemy przedstawić czytelnikom najnowsze osiągnięcia zespołu działu informatyki firmy CONTROL SYSTEM. Od roku 2003 nieprzerwanie prowadzimy prace rozwojowe zmierzające do zaspokojenia coraz bardziej wyrafinowanych oczekiwań użytkowników. Opracowane przez nas systemy sterowania i monitorowania realizujemy w oparciu o moduły telemetryczne firmy InVentia i technologię GPRS.

Aktualnie w całej Polsce, w ponad 1200 modułach telemetrycznych firmy InVentia, procesami na obiektach steruje oprogramowanie opracowane przez zespół naszych informatyków. Tak duża ilość praktycznych wdrożeń jest dla naszej firmy powodem do dumy, ale jednocześnie generuje silną motywację w kierunku podwyższania poziomu oferowanych rozwiązań. Proces nieustannego „parcia do przodu” nie byłby oczywiście możliwy bez ścisłej, merytorycznej współpracy z firmą InVentia. Jednocześnie wzrost oczekiwań ze strony naszych użytkowni-

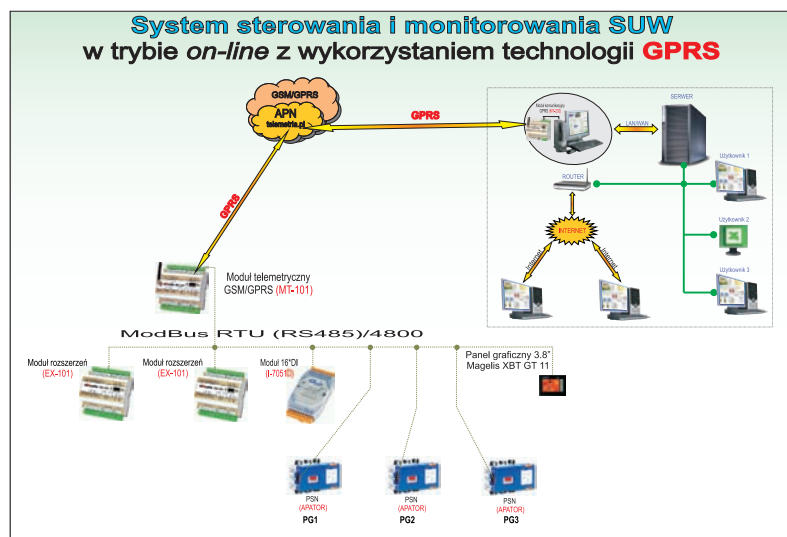
ków w sposób oczywisty „wymusza” ciągły wzrost funkcjonalności modułów telemetrycznych. W efekcie po upływie kilku lat okazuje się, że moduły telemetryczne, pomimo upływu czasu, doskonale radzą sobie w coraz bardziej skomplikowanych aplikacjach. Coraz częściej zasoby pojedynczego modułu okazują się niewystarczające – wówczas jak z klocków Lego® tworzymy strukturę wykorzystującą w inteligentny sposób kilka modułów. W dalszej części artykułu przekonamy czytelników jak złożone funkcjonalnie aplikacje można stworzyć, wykorzystując rozwiązania zrealizowane zgodnie z wyżej zaprezentowaną filozofią.

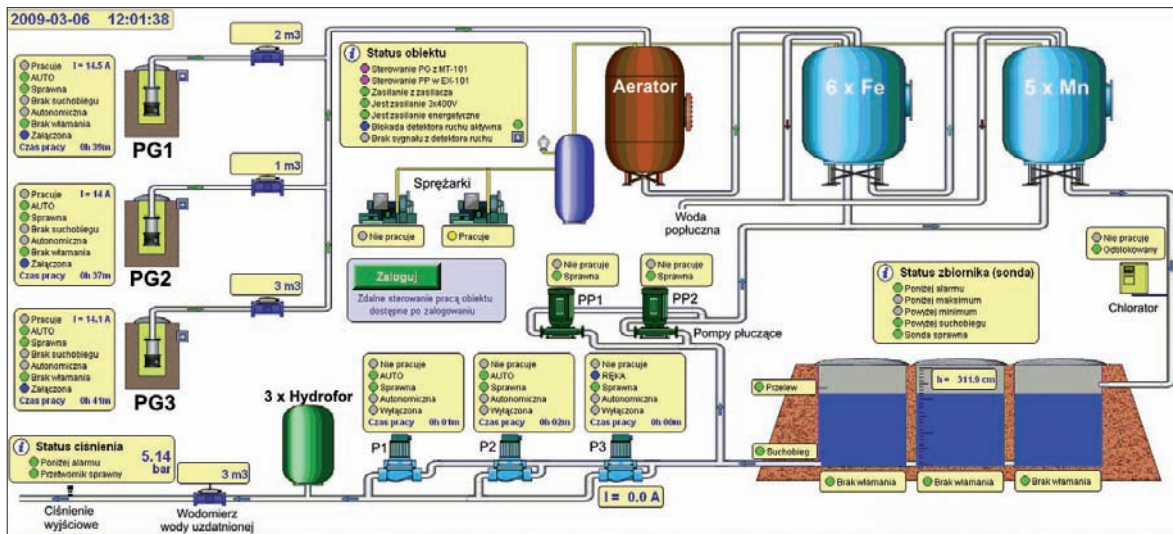
### Struktura zintegrowanego systemu sterowania i monitorowania

Dla ułatwienia czytelnikom analizy dalszej treści artykułu przedstawiono obok ogólną strukturę systemu sterowania i monitorowania w oparciu o technologię GPRS i moduły firmy InVentia. Wynika z niej wyraźnie, że w systemie można zintegrować praktycznie każdy obiekt wodociągowy!

### Systemy sterowania i monitorowania ujęć wody oraz stacji uzdatniania wody

Realizowany od kilku lat na szeroką skalę program modernizacji obiektów wodociągowych w segmencie wody czystej, doprowadził do istotnego zwiększenia ilości wdrożeń dla tego typu obiektów. Okazało się, że w przypadku typowej stacji uzdatniania wody do realizacji procesu sterowania pracą pomp głębinowych oraz sieciowych idealnie nadają się moduły telemetryczne. Standardowo moduł MT-101 wykorzystywany jest do sterowania pracą pomp głębinowych, podczas gdy moduł EX-101 odpowiada za sterowanie pracą pomp sieciowych.





System wizualizacji pracy stacji uzdatniania wody

Do każdego z modułów wgrany jest identyczny program, który dzięki możliwościom parametryzacji dostępnej w konfiguracji modułów, realizuje indywidualny algorytm sterowania. Co więcej, jeden z modułów EX-101 został wykorzystany w opisywanej aplikacji do nadzorowania pracy agregatu, stanu zasilania energetycznego stacji oraz dodatkowo pełni funkcję centrali alarmowej nadzorującej bezpieczeństwo obiektu!

Wykorzystanie możliwości oferowanych przez dodatkowy port komunikacyjny modułu MT-101 pozwala na dołączenie do systemu dodatkowych urządzeń, np. elektronicznych modułów zabezpieczeń, przyrządów pomiarowych czy paneli operatorskich, montowanych lokalnie w szafach sterowniczych na obiektach.

Takie rozwiązanie pozwala uzyskać imponującą funkcjonalność w relacji do kosztów zastosowanych urządzeń, przy zachowaniu tak istotnej dla zdalnego nadzoru nad systemem możliwości zdalnego upgrade'u oprogramowania modułu MT-101. W opisywanej aplikacji do jednego modułu MT-101 podłączono na magistrali RS-485, z wykorzystaniem protokołu ModBus RTU, aż 7 zewnętrznych urządzeń, tj.:

- dwa dodatkowe moduły EX-101
- 8-kanalowy moduł rozszerzeń wejść dwustanowych
- specjalizowany moduł zabezpieczeń silników pomp głębinowych
- graficzny panel operatorski.

Wykorzystanie portu\_2 i topologii RS-485 oraz protokołu ModBus RTU umożliwia przekazywanie do systemu monitorowania ponad 150 zmiennych! Co więcej – dzięki wykorzystaniu zaawansowanych możliwości

firmware'u modułu MT-101 oraz technologii GPRS uzyskano zdalny, z poziomu stacji dyspozytorskiej (SD), dostęp do parametrów wewnętrznych elektronicznych modułów zabezpieczeń silników. Przykład tej aplikacji dowodzi, że umiejętne wykorzystanie możliwości kilku modułów połączonych ze sobą i realizujących indywidualne, dedykowane zadania pozwala na realizację sterowania mniej rozbudowanymi stacjami SUW bez konieczności wykorzystywania dodatkowego sterownika PLC. Oczywistym faktem jest, że możliwość zdalnego „dostrojenia” parametrów na oddalonym obiekcie istotnie redukuje koszty i skraca czas niezbędny na pełne wdrożenie aplikacji.

Zdjęcia szafy sterowniczej z zainstalowanymi modułami telemetrycznymi





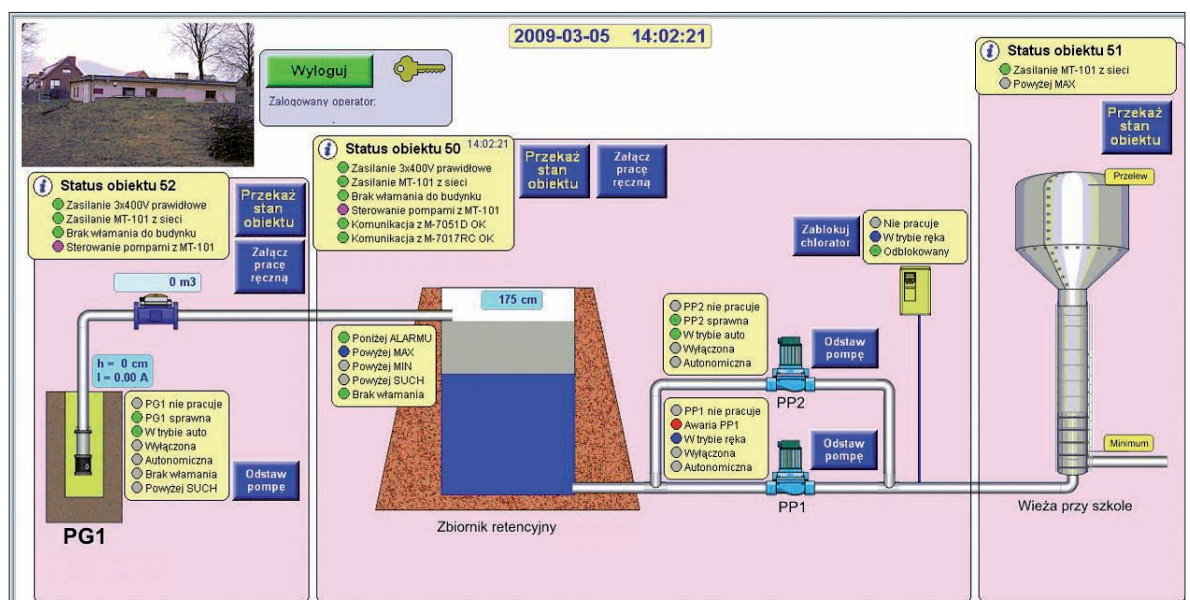
Wykresy obrazujące cykle pracy pomp, zmiany poziomu i ciśnienia na wyjściu ze stacji

W kolejnej aplikacji o wysokim stopniu zaawansowania, tj. sterowanie pracą pomp głębinowych na oddalonych studniach, istotnym kryterium było zapewnienie stabilnej komunikacji pomiędzy modułami telemetrycznymi zarządzającymi pompami na oddalonych studniach, a modułem MT-101 zainstalowanym przy zbiorniku. Brak wymiany danych pomiędzy modułami MT-101 realizującymi proces sterowania w przypadku tego typu aplikacji skutkuje brakiem wody dla mieszkańców lub przepełnieniem zbiornika. Dlatego dla zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa w tej aplikacji zastosowano redundancję w przekazie danych. Zanik usługi GPRS powoduje, po osiągnięciu poziomu załączenia lub

wyłączenia na zbiorniku, automatyczne przejście modułu w tryb sterowania pompami z wykorzystaniem komunikatów SMS. Cała operacja odbywa się automatycznie w sposób niezauważalny dla użytkownika. „Powrót” usługi GPRS powoduje przywrócenie podstawowego trybu wymiany danych w oparciu o technologię GPRS.

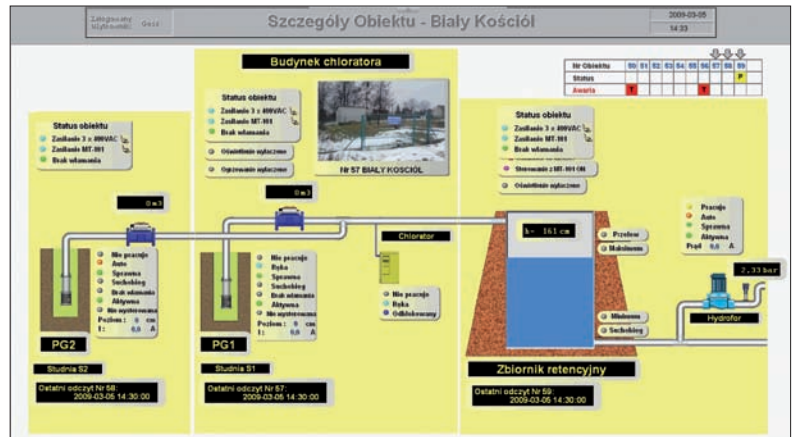
W opisywanej aplikacji zastosowano ponad 10 modułów telemetrycznych zaprogramowanych w trybie redundantnego przesyłu danych zapewniającego odporność na przerwy w dostępie do usługi GPRS.

### Aplikacja sterowania studniami w układzie rozproszonym



## Stacje wodociągowe, rozproszone zbiorniki wody uzdatnionej

Włączane do systemu kolejne obiekty typu stacje wodociągowe również posiadają coraz większą funkcjonalność. Analiza trendów poziomów wody w zbiornikach, wykrywanie kradzieży wody i awarii rurociągów pozwalają na informowanie użytkownika o każdej nieprawidłowości w przebiegu procesu na monitorowanym obiekcie.



Wizualizacja pracy ujęcia



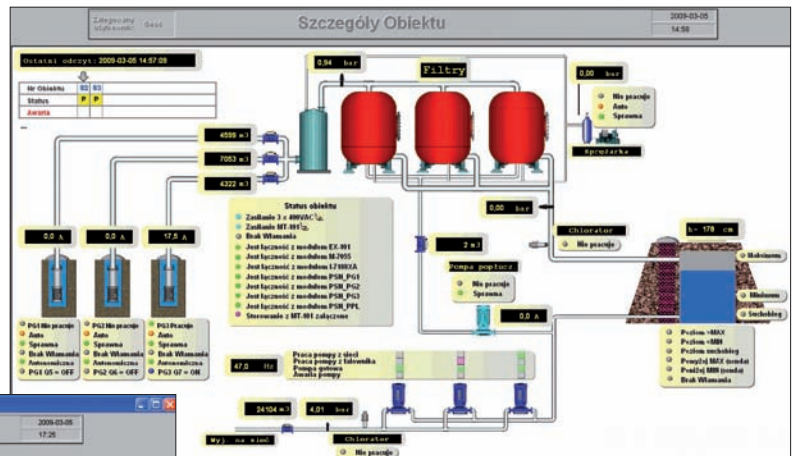
Wykresy zmian poziomu wody w zbiorniku retencyjnym, cykle pracy pomp głębinowych oraz sieciowych

Trwające nieustannie w firmie InVentia prace rozwojowe gwarantują, że kolejna generacja modułów telemetrycznych w jeszcze większym stopniu spełni rosnące oczekiwania użytkowników. Zebrane przez naszą firmę doświadczenia praktyczne potwierdzają tezę, że produkty firmy InVentia są naprawdę innowacyjne oraz potrafią coraz więcej.

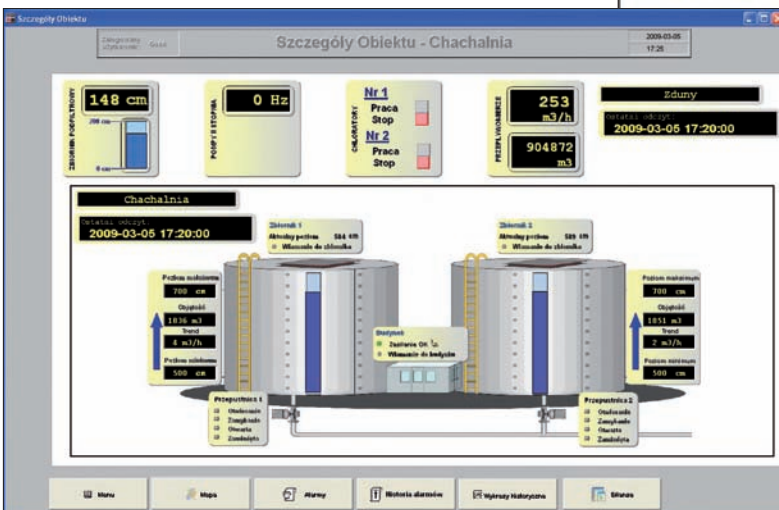
## Podsumowanie

Niespotykana w tym przedziale cenowym funkcjonalność modułu MT-101 została potwierdzona w praktyce w działających oraz nowo wdrożonych aplikacjach zrealizowanych przez zespół CONTROL SYSTEM.

Bardzo ważnym dla użytkowników czynnikiem przemawiającym za zastosowaniem modułów telemetrycznych firmy InVentia jest ich wysoka bezawaryjność potwierdzona 3-letnią gwarancją producenta.



Wizualizacja pracy stacji wodociągowej oraz zbiorników wyrównawczych, w których dodatkowo dokonano analizy trendów ułatwiających obsłudze precyzyjne sterowanie dystrybucją wody do sieci miejskiej



**Control System**