

Platforma Systemowa Wonderware w Oczyszczalni Ścieków Płaszów II

Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II powstała w latach 2003-2007. Jest to największy tego typu obiekt w południowej Polsce. Powierzchnia, jaką zajmuje obecnie oczyszczalnia, to 50 hektarów, gdzie zbudowano ponad 100 obiektów. Efektem nowo wybudowanej oczyszczalni jest między innymi zwiększenie przepustowości istniejącej mechanicznej oczyszczalni ścieków ze 132 tys. m³/d do 656 tys. m³/d, budowa części biologicznej o przepustowości 328 m³/d, jak również budowa nowej nitki przeróbki osadów ściekowych.

Użytkownik systemu:

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie

Wykorzystane produkty:

- Wonderware:
 - Platforma Systemowa

Inwestycja w nowoczesne rozwiązania

Technologia zaprojektowana i wdrożona w Oczyszczalni Płaszów II zalicza się do najnowocześniejszych w Polsce i w Europie, dodatkowo spełnia wszystkie normy, zarówno technologiczne, jak i procesowe. Zastosowane rozwiązania branży elektrycznej, AKP i automatyki sterującej oparte są na rozwiązaniach wielu znanych i renomowanych firm światowych, a systemy PLC nadzoruje oprogramowanie Wonderware.



Rysunek 1. Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II

Struktura systemu automatyki

System automatyki Oczyszczalni Ścieków Płaszów II zbudowany został w oparciu o warstwy, które pełnią poniżej opisane funkcje:

- Pierwsza warstwa obejmuje automatykę i sterowanie poszczególnych urządzeń, np. pomp, mieszadeł, pieców, dmuchaw, napędów jezdnych, krat, piaskowników itd. Urządzenia na tym poziomie mogą być sterowane w trybie całkowicie ręcznym (z kontrolą parametrów przez operatora). Niektóre z nich posiadają autonomiczną automatykę niezależną od wyższych warstw sterowania.
- Druga warstwa obejmuje całe grupy urządzeń AKPiA, które stanowią pewien zamknięty technologicznie układ, będący częścią oczyszczalni. Ta warstwa składa się z trzech dużych systemów automatyki, które dzielą oczyszczalnię na trzy części:
 - część mechaniczną obejmującą: kraty rzadkie, kraty gęste, zasuw, pompownie I i II stopnia, pompownię fekalną, piaskowniki, osadniki wstępne, separator piasku,
 - część biologiczną obejmującą: stację PIX, reaktory biologiczne, osadniki wtórne, stację dmuchaw, stację metanolu, stacje dezaktywacji, koryto pomiarowe,
 - część osadową obejmującą: zagęszczacze osadu wstępnego, zbiornik operacyjny osadu nadmiernego, układu zagęszczania i odwadniania osadu, pompowni osadu wstępnego zagęszczonego, komory fermentacji osadu WKF, zbiornika pośredniego osadu, pompownie i zbiornik podgrzewania osadu, stację chemicznego usuwania fosforu z cieczy nadosadowej, pompownie osadu po koagulacyjnego, zbiorniki biogazu, pochodnie, odsiarczalnie biogazu, pompownie cieczy nadosadowej, pompownie osadu dowożonego, pompownie osadu wstępnego i flotatu.

W warstwie tej szereg małych sterowników PLC, modułów rozproszonych i innych ważnych urządzeń jak np. falowników dużych pompowni, skomunikowano poprzez redundantną sieć światłowodową Profibus ze sterownikami nadrzędnymi każdej części technologicznej. Ten poziom automatyki i sterowania jest realizowany poprzez trzy silne jednostki PLC, po jednym dla części mechanicznej, biologicznej i osadowej. Każdy ze sterowników nadrzędnych posiada własny dotykowy graficzny panel operatorski, który pozwala operatorowi będącemu na obiekcie szybko zorientować się, jakie parametry, nastawy i charakterystyki posiada część, przy której się znajduje. Operator może także dokonywać zmian wszystkich nastaw i parametrów.

- Trzecia warstwa obejmuje sterowanie i wizualizację oczyszczalni, jako całości. Poziom ten powstał poprzez połączenie trzech głównych sterowników i sterownika tablicy synoptycznej dyspozytorni w jeden spójny system, obejmujący cały proces technologiczny oczyszczania ścieków. Komunikacja na tym poziomie odbywa się z poprzez redundantny ethernetowy ring światłowodowy.

W warstwie tej sterowniki komunikują się między sobą realizując globalną automatykę, obejmującą cały proces technologiczny. Dyspozytornia wyposażona została w tablicę synoptyczną i komputerowy system sterowania i wizualizacji, zbudowany w oparciu o Platformę Systemową Wonderware.

Wysoki komfort pracy

Tablica synoptyczna przedstawia uproszczony schemat technologiczny obrazujący cały proces, stany poszczególnych ważnych elementów są sygnalizowane przez dwu lub trójkolorowe diody, a wartości pomiarowe takie, jak przepływy i poziomy wyświetlane są poprzez wyświetlacze cyfrowe. Tablica synoptyczna pozwala na całościowe pobieżne spojrzenie na całą oczyszczalnię niezależnie od komputerowej wizualizacji.



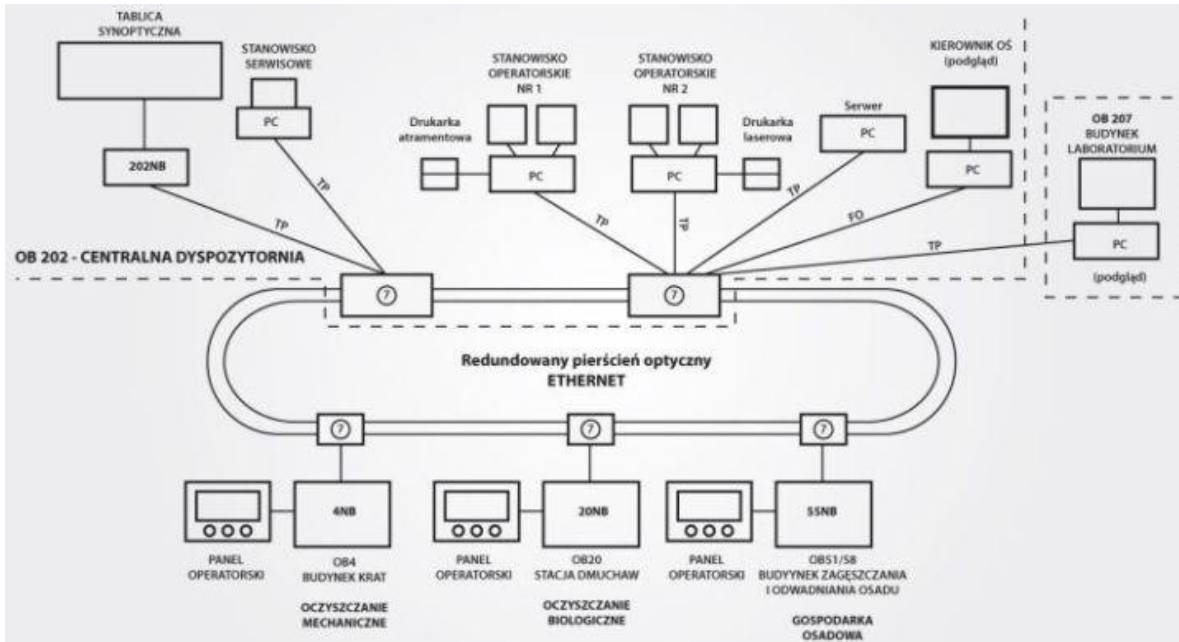
Rysunek 2. Centralna dyspozytornia – tablica synoptyczna

Sercem całego układu sterowania i wizualizacji jest system komputerowy składający się z dwóch niezależnych dwumonitorowych stacji operatorskich wraz z wizualizacją opartą na programie wizualizacyjnym InTouch 9.5, jednego serwera pełniącego rolę przemysłowej bazy danych Wonderware Historian oraz bazy projektowej obiektów Platformy Systemowej Wonderware – Galaxy Repository, dwóch stanowisk podglądowych oraz jednego stanowiska serwisowego.

Nowoczesne podejście

Ciekawym i bardzo nowoczesnym podejściem do procesu centralnego sterowania i wizualizacji, dużych i bardzo złożonych układów technologicznych, jest podejście obiektowe. Poprzednie generacje programów wizualizacyjnych charakteryzowały się tym, że każdy element i jego parametr przedstawiany w sposób graficzny wymagał indywidualnego podejścia i indywidualnej jego parametryzacji. Taki stan rzeczy powodował, iż wraz z rozbudową wizualizowanej instalacji, projekt aplikacji stawał się coraz bardziej skomplikowany, mniej czytelny i coraz trudniejszy w modyfikacji. Ponadto wcześniejsze wersje programów wizualizacyjnych do rejestrowania wartości parametrów procesu technologicznego i generacji trendów historycznych, wykorzystywały własne pliki z wartościami historycznymi. Powodowało to, że system tworzył zamknięty układ, w którym z danych procesowych inne systemy i poziomy zarządzania mogły korzystać jedynie wtedy gdy

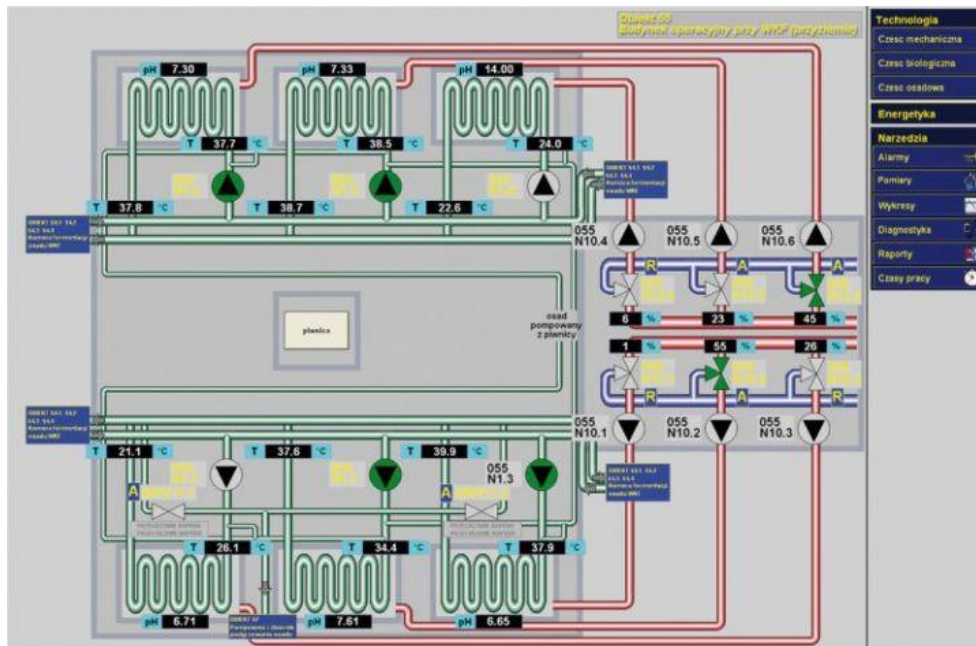
wcześniej zaprojektowano odpowiednie raporty i zestawienia. Korzystanie z danych historycznych było bardzo mocno utrudnione i niejednokrotnie stawało się niemożliwe, mimo, iż system je posiadał.



Rysunek 3. Budowa ringu światłowodowego do komunikacji ze sterownikami PLC

Korzyści

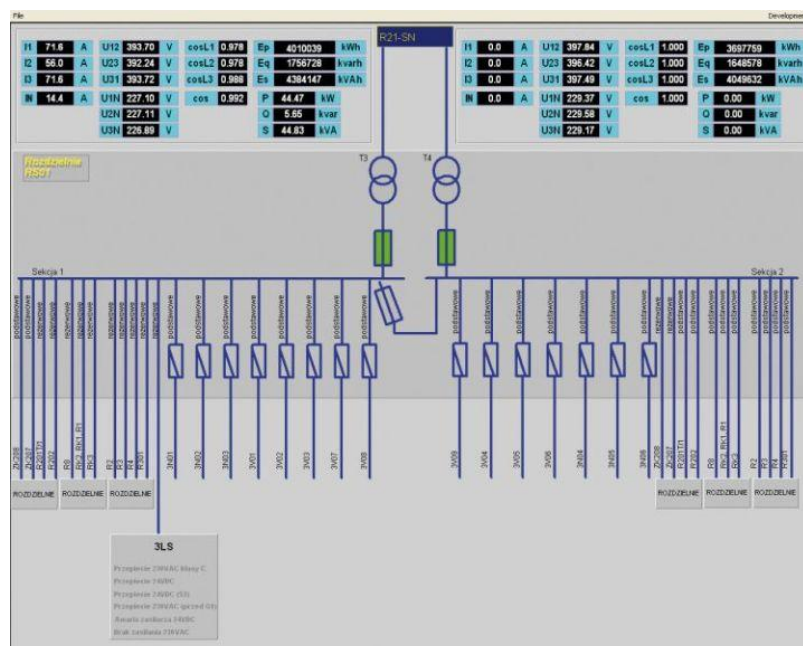
Dzięki zastosowaniu obiektowego podejścia do tworzenia wizualizacji Oczyszczalni Ścieków Płaszów II pogrupowano wszystkie elementy wizualizowane, a jest ich 1244, w 233 szablony tak samo sparametryzowanych obiektów. Po stworzeniu posiadających parametry szablonów obiektów i podstawieniu konkretnych elementów, w łatwy sposób stworzono wizualizację całej oczyszczalni, dla dwóch stacji operatorskich i dwóch stanowisk podglądu. Dodatkową zaletą takiego konstruowania wizualizacji jest to, że po zmianie szablonu konkretnego typu obiektów, informacja o zmianie konstrukcji propaguje się na wszystkie elementy edytowanego typu i bez dodatkowej edycji grafiki, automatycznie aktualizowana jest zmiana. Na skutek tego, że dane historyczne archiwizowane są na serwerze bazy danych Wonderware Historian, możliwe jest dokonywanie bardzo skomplikowanych analiz parametrów przy użyciu: ActiveFactory, MS Word, MS Excel, MS Accessa, i innego mogącego używać zapytań w języku SQL programu. Kolejną ciekawą cechą Platformy Systemowej Wonderware jest zastosowanie redundancji między stacjami operatorskimi. Układ działa w ten sposób, że mimo iż te same dane są wyświetlane przez dwie stacje operatorskie i dwie podglądowe, to każdy z głównych sterowników jest pytany przez system tylko raz w jednym cyklu. Dzieje się tak, ponieważ zawsze tylko jedna z dwóch stacji operatorskich jest podstawowa dla danego obiektu, a druga rezerwowa, na wypadek awarii stacji podstawowej. Stacje podglądu zawsze korzystają z aktualnych wartości, jakie posiada stacja podstawowa.



Rysunek 4. Schemat wizualizowanej rozdzielni elektrycznej

Ważnym i ciekawym rozwiązaniem zastosowanym w Oczyszczalni Ścieków Płaszów II jest pełna diagnostyka i analiza systemu sterowania wraz z wizualną prezentacją stanów połączeń komunikacyjnych, czasu skanów poszczególnych sterowników PLC oraz informacji, która w danym czasie stacja operatorska pełni rolę podstawowej, a która rezerwowej.

Kolejnym rozwiązaniem wdrożonym w systemie wizualizacji pracy Oczyszczalni Ścieków Płaszów II jest podgląd na wartości napięć, prądów oraz stanów aparatury elektrycznej wszystkich rozdzielni elektrycznych zarówno ŚN jak i NN.



Rysunek 5. Przykładowa maska obiektu WKF Oczyszczalni

W chwili obecnej system obsługuje prawie 8000 sygnałów i planowana jest jego rozbudowa. Dodatkowo w 2010 roku oddana zostanie Stacja Termicznej Utylizacji Odpadu, gdzie zastosowany zostanie także system oparty o Platformę Systemową Wonderware w wersji 3.1.

Przedstawiony powyżej opis systemu sterowania Oczyszczalni Ścieków Płaszów II jest niewielkim wycinkiem olbrzymiego i bardzo nowoczesnego układu. W czasie dwuletniej eksploatacji oczyszczalni niejednokrotnie okazało się, iż tego typu rozwiązanie jest niezwykle szybkim i skutecznym narzędziem pozwalającym na skuteczną diagnozę awarii, jak również ich eliminacji.

Piotr Małka – Kierownik Grupy Robót ds. AKP, Marek Frączyk - Kierownik Grupy Robót ds. Pomiarów