

generalny projektant:

MERCOMP SZCZECIN Sp. z o.o. ul. Rapackiego 14 71-575 Szczecin tel. (091) 423-34-03, fax (091) 424-03-31	
--	--

temat / obiekt / część:

PROJEKT CENTRALNEJ DYSPOZYTORNI SIECI WOD.-KAN.
--

adres:

71-682 SZCZECIN, UL.GOLISZA 10, DZ.NR 8/18, OBRĘB: 3097
--

inwestor:

ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP Z O.O. UL.M.GOLISZA 10, 71-682 SZCZECIN

branża:

AKPiA

faza:

PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY
--

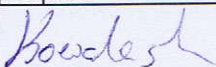
miejsce / data:

SZCZECIN, 10. 2015

autor / projektant / opracował:

OPRACOWAŁ: Tomasz Kowalewski
PROJEKTANT: mgr inż. Grzegorz Biedruna

podpis

 	"MERCOMP SZCZECIN" Sp. z o.o. 71-575 Szczecin, ul. Rapackiego 14 tel./fax 91 423 34 03 NIP 851-00-13-750
--	---

Spis treści

1	Opis techniczny	2
1.1	Podstawa opracowania	2
1.2	Zakres opracowania	2
1.3	Opis istniejących systemów informatycznych dla potrzeb AKPiA	3
1.3.1	Zintegrowany system wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej	3
1.3.2	Zintegrowany system wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej.	6
1.3.3	System wizualizacji SCADA na terenie ZPW „Miedwie”.	12
1.3.4	System wizualizacji SCADA na terenie ZPW „Pomorzany”.	29
1.3.5	System wizualizacji SCADA na terenie PW „Kijewo”	31
1.3.6	System wizualizacji SCADA na terenie PW „Warszewo”.	32
1.3.7	System wizualizacji SCADA na terenie OSK „Zdroje”	34
1.3.8	System wizualizacji SCADA na terenie OSK „Pomorzany”	36
1.4	Opis projektowanej centralnej dyspozytorskiej sieci wodno-kanalizacyjnej	38
1.4.1	Redundantna transmisja danych z istniejących obiektów.	39
1.4.2	Modyfikacja istniejących systemów monitorowania i sterowania.	42
1.4.3	Projektowane stacje operatorskie.	43
1.4.4	Projektowana wielkoformatowa tablica synoptyczna.	45
2	Zestawienie licencji	47
3	Spis rysunków	48

1 Opis techniczny

1.1 Podstawa opracowania

Projekt budowlano-wykonawczy opracowano na podstawie:

- umowy z inwestorem,
- specyfikacji istotnych warunków zamówienia,
- ustaleń zawartych podczas konsultacji odbywanych w związku z realizacją projektu,
- ustaleń z działem informatycznym ZWiK Szczecin,
- obowiązujących norm i przepisów.

1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt centralnej dyspozytorni sieci wodno-kanalizacyjnej dla ZWiK Szczecin Sp. z o.o.

Zakres opracowania niniejszej dokumentacji obejmuje:

- dobór oprogramowania,
- dobór sprzętu komputerowego oraz licencji dla stacji klienckich,
- redundantną transmisję danych z istniejących obiektów,
- modyfikację istniejących systemów monitorowania i sterowania,
- dobór wielkoformatowych ekranów synoptycznych i ich sterowanie,
- modyfikację systemu teleinformatycznego ZWiK Szczecin,
- monitoring obiektów wodociągowych i sieci wodociągowej ZWiK Szczecin,
- monitoring obiektów kanalizacyjnych i sieci kanalizacyjnej ZWiK Szczecin,
- stację kliencką dla zarządzania flotą pojazdów ZWiK.

1.3 Opis istniejących systemów informatycznych dla potrzeb AKPiA

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie eksploatuje rozległy system gospodarki wodno-ściekowej funkcjonujący na terenie miasta Szczecin. Stanowi go sieć wzajemnie sprzężonych obiektów technologicznych realizujących różne specjalizowane funkcje. Dla potrzeb gospodarki wodnej pracują ujęcia wody (UW), zakłady produkcji wody (ZPW), stacje uzdatniania wody (SUW), pompownie wody (PW) oraz lokalne hydrofornie, komory redukcyjno-pomiarowe i komory odwodnieniowo-pomiarowe. W obszarze gospodarki ściekowej wykorzystywane są przepompownie ścieków (PS), kolektory tłoczne, komory pomiarowe oraz oczyszczalnie ścieków.

Wszystkie obiekty technologiczne pracują w sposób automatyczny przy zastosowaniu sterowników swobodnie programowalnych PLC. Dane pomiarowe oraz stan pracy urządzeń technologicznych prezentowany jest za pomocą lokalnych paneli operatorskich oraz systemów wizualizacji i sterowania klasy SCADA. Pozwala to na elastyczną konfigurację parametrów pracy kontrolowanych obiektów technologicznych, analizę parametrów fizyko-chemicznych, weryfikację poprawności pracy urządzeń technologicznych oraz obiektowej aparatury pomiarowej, a także szybką diagnostykę i usuwanie awarii.

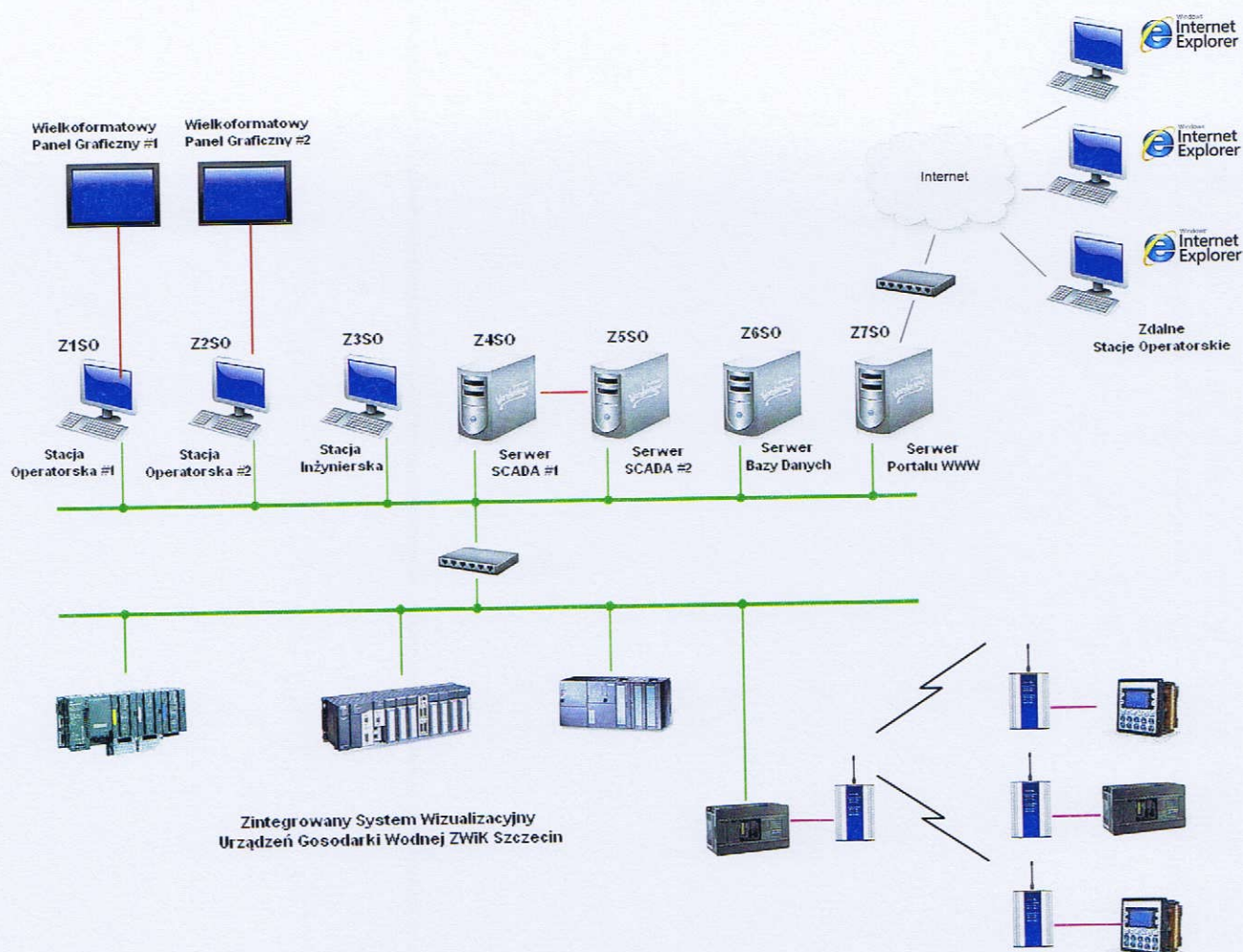
1.3.1 Zintegrowany system wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej.

Zintegrowany systemu wizualizacyjny SCADA urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin przeznaczony jest do nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń gospodarki wodnej zlokalizowanych na terenie lewobrzeżnej oraz prawobrzeżnej części Szczecina, a także miejscowości przyległych. Zintegrowany system wizualizacyjny SCADA obejmuje swym zasięgiem ujęcia wody (UW), zakłady produkcji wody (ZPW), stacje uzdatniania wody (SUW), pompownie wody (PW) oraz hydrofornie pracujące na potrzeby miasta. Dane pomiarowe pobierane są bezpośrednio z urządzeń przemysłowych (sterowników PLC) lub innych źródeł danych, w tym głównie lokalnych systemów SCADA. W tym celu wykorzystano przemysłową sieć Ethernet, magistrale światłowodowe jednomodowe, magistrale światłowodowe wielomodowe, dedykowane kanały VPN w sieci informatycznej ZWiK Szczecin, bezprzewodową transmisję radiową w wolnym paśmie 869 MHz, a także pakietową transmisję danych GPRS za pomocą sieci komórkowej GSM.

Zarządzanie i bieżąca eksploatacja zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej realizowana jest w pomieszczeniu dyspozytorskim zlokalizowanej na terenie ZPW „Pomorzany”.

Pracujący zintegrowany system wizualizacyjny SCADA urządzeń gospodarki wodnej wykonany został w oparciu o oprogramowanie narzędziowe Industrial Application Server v.3.5, bazujące na technologii ArchestrA, będące częścią Platformy Systemowej firmy Wonderware.

Głównym elementem systemu SCADA jest Platforma Systemowa Wonderware, której poszczególne komponenty zostały zainstalowane na siedmiu stacjach roboczych, rozmieszczonych w pomieszczeniu serwerowi zlokalizowanej na terenie ZPW „Pomorzany”.



Schemat konfiguracji zintegrowanego systemu SCADA urządzeń gospodarki wodnej.

System wizualizacji SCADA, stanowią następujące elementy systemowe:

1. stacja operatorska #1 z aplikacją InTouch Viewer v.10.5 (2012) wyposażona w wielkoformatowy panel graficzny LCD 65" - Z1SO,
2. stacja operatorska #2 z aplikacją InTouch Viewer v.10.5 (2012) wyposażona w wielkoformatowy panel graficzny LCD 65" - Z2SO,
3. stacja inżynierska - Z3SO,
4. podstawowy serwer SCADA Industrial Application Server v.3.5 (2012), zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz OPC Server – Z4SO,

5. redundantny serwer SCADA Industrial Application Server v.3.5 (2012), zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz OPC Server – Z5SO,
6. serwer przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.10.0 – Z6SO,
7. serwer przemysłowego portalu WWW Wonderware Information Server v.4.5 - Z7SO.

W celu zapewnienia zwiększonego bezpieczeństwa systemu wizualizacji oraz zbierania danych zastosowano dwa niezależne serwery aplikacji SCADA (Z4SO oraz Z5SO), pracujące w systemie redundancji.

Pełnią one funkcje:

- redundantnego kolektora danych z urządzeń i systemów AKPiA,
- redundantnego serwera aplikacji dla stacji wizualizacyjnych InTouch v.10.5 (2012),
- redundantnego dostawcy danych dla lokalnej przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historia Server v.10.0.

Na każdej stacji redundantnej pary serwerów aplikacji SCADA, zainstalowano programy komunikacyjne, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC) lub z innymi źródłami danych (systemami komputerowymi). Należą do nich przede wszystkim programy komunikacyjne typu DASServer oraz FSGateway firmy Wonderware, a także OPC Server innych dostawców oprogramowania przemysłowego. Dodatkowo system SCADA został zintegrowany z wewnętrznym systemem informatycznym ZWiK Szczecin.

Przemysłowa baza danych SQL Wonderware Historia Server v.10.0 (Z6SO) oraz współpracujące z nią narzędzia raportowe Historian Client firmy Wonderware, służą do archiwizacji oraz obróbki i prezentacji gromadzonych danych w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

W celu poszerzenia i usprawnienia dostępu użytkowników do informacji znajdujących się w przedsiębiorstwie, zastosowano przemysłowy portal stron WWW Wonderware Information Server v.4.5 (Z7SO). Dzięki temu uprawnione osoby mają możliwość zdalnego dostępu do zasobów systemu SCADA poprzez internetowe przeglądarki serwisów WWW, uzyskując niezbędne informacje o stanie pracy urządzeń gospodarki wodnej, podane w odpowiedniej formie. Portal WWW ma kluczowe znaczenie, gdyż ułatwia zarządzanie przepływem informacji w całym przedsiębiorstwie oraz znacznie poszerza grono użytkowników zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin.

1.3.2 Zintegrowany system wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej.

Zintegrowany systemu wizualizacyjny SCADA urządzeń gospodarki ściekowej ZWiK Szczecin przeznaczony jest do nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń gospodarki ściekowej zlokalizowanych na terenie lewobrzeżnej oraz prawobrzeżnej części Szczecina. Zintegrowany system wizualizacyjny SCADA obejmuje swym zasięgiem przepompownie ścieków (PS), kolektory tłoczne, komory pomiarowe oraz oczyszczalnie ścieków OSK „Pomorzany” i OSK „Zdroje” pracujące na potrzeby miasta. Dane pomiarowe pobierane są bezpośrednio z urządzeń przemysłowych (sterowników PLC) lub innych źródeł danych, w tym głównie lokalnych systemów SCADA. W tym celu wykorzystano przemysłową sieć Ethernet, magistrale światłowodowe jednomodowe, magistrale światłowodowe wielomodowe, dedykowane kanały VPN w sieci informatycznej ZWiK Szczecin, bezprzewodową transmisję radiową w wolnym paśmie 869 MHz, a także pakietową transmisję danych GPRS za pomocą sieci komórkowej GSM.

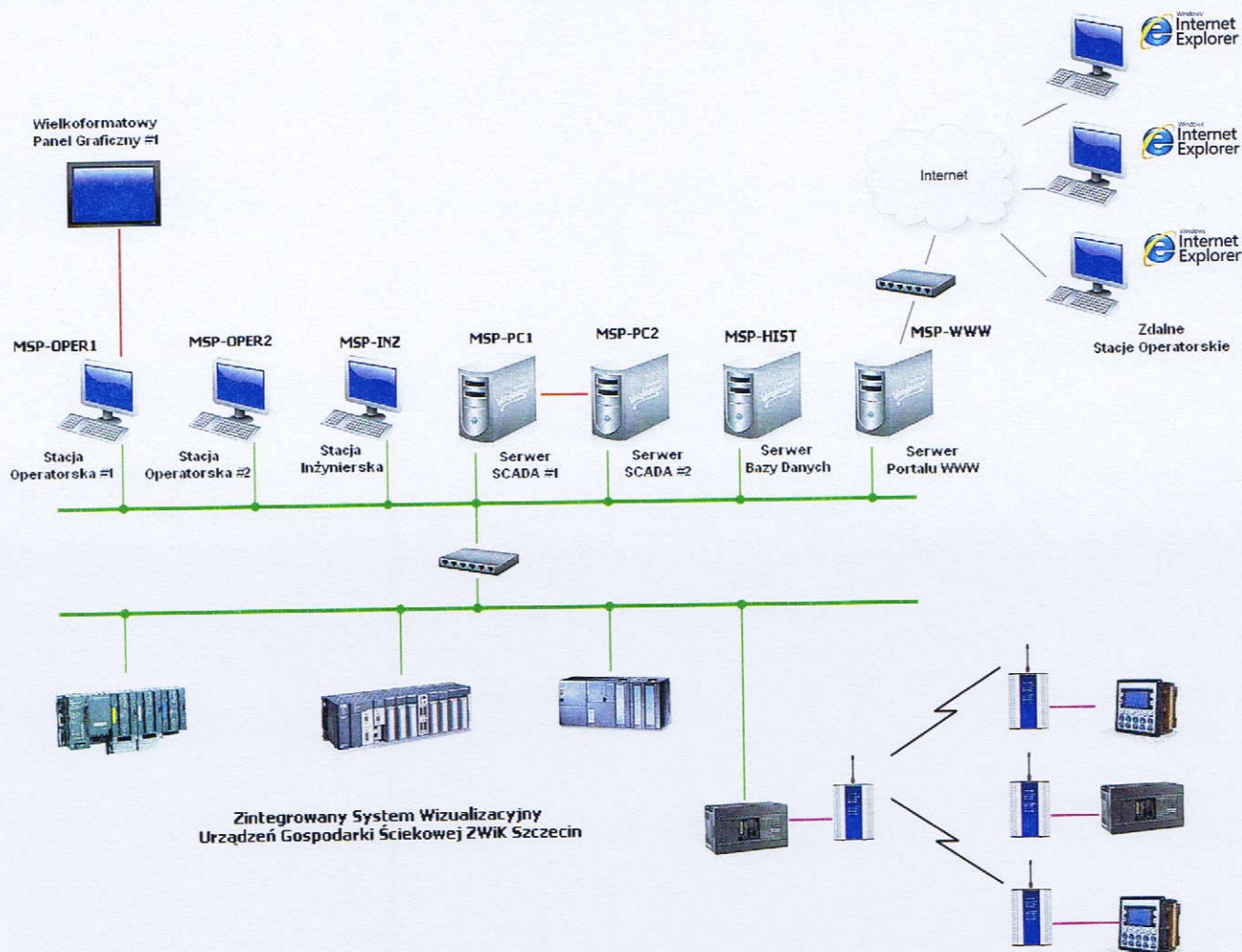
Zarządzanie i bieżąca eksploatacja zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej realizowana jest w dwóch niezależnych dyspozytorniach zlokalizowanych na terenie OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje”.

Pracujący zintegrowany system wizualizacyjny SCADA urządzeń gospodarki ściekowej wykonany został w oparciu o oprogramowanie narzędziowe Industrial Application Server v.3.1, bazujące na technologii ArchestrA, będące częścią Platformy Systemowej firmy Wonderware.

1.3.2.1 Urządzenia gospodarki ściekowej lewobrzeżnej części Szczecina.

Na terenie oczyszczalni ścieków OSK „Pomorzany” zlokalizowana jest dyspozytornia przeznaczona dla systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej pracujących na terenie lewobrzeżnej części Szczecina.

Głównym elementem systemu SCADA jest Platforma Systemowa Wonderware, której poszczególne komponenty zostały zainstalowane na siedmiu stacjach roboczych, rozmieszczonych w pomieszczeniu serwerowi zlokalizowanej na terenie OSK „Pomorzany”.



Schemat konfiguracji zintegrowanego systemu SCADA urządzeń gospodarki ściekowej (lewobrzeżna część Szczecina).

System wizualizacji SCADA dla lewobrzeżnej części Szczecina, stanowią następujące elementy systemowe:

1. stacja operatorska #1 z aplikacją InTouch Viewer v.10.1 wyposażona w wielkoformatowy panel graficzny LCD 70" – MSP-OPER1,
2. stacja operatorska #2 z aplikacją InTouch Viewer v.10.1 – MSP-OPER2,
3. stacja inżynierska – MSP-INZ,
4. podstawowy serwer SCADA Industrial Application Server v.3.1, zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz OPC Server – MSP-PC1,
5. redundantny serwer SCADA Industrial Application Server v.3.1, zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz OPC Server – MSP-PC2,
6. serwer przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.9.0 – MSP-HIST,
7. serwer przemysłowego portalu WWW Wonderware Information Server v.4.0 – MSP-WWW.

W celu zapewnienia zwiększonego bezpieczeństwa systemu wizualizacji oraz zbierania danych zastosowano dwa niezależne serwery aplikacji SCADA (MSP-PC1 oraz MSP-PC2), pracujące w systemie redundancji.

Pełnią one funkcje:

- redundantnego kolektora danych z urządzeń i systemów AKPiA,
- redundantnego serwera aplikacji dla stacji wizualizacyjnych InTouch v.10.1,
- redundantnego dostawcy danych dla lokalnej przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.9.0.

Na każdej stacji redundantnej pary serwerów aplikacji SCADA, zainstalowano programy komunikacyjne, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC) lub z innymi źródłami danych (systemami komputerowymi). Należą do nich przede wszystkim programy komunikacyjne typu DASServer oraz FSGateway firmy Wonderware, a także OPC Server innych dostawców oprogramowania przemysłowego. Dodatkowo system SCADA został zintegrowany z wewnętrznym systemem informatycznym ZWiK Szczecin.

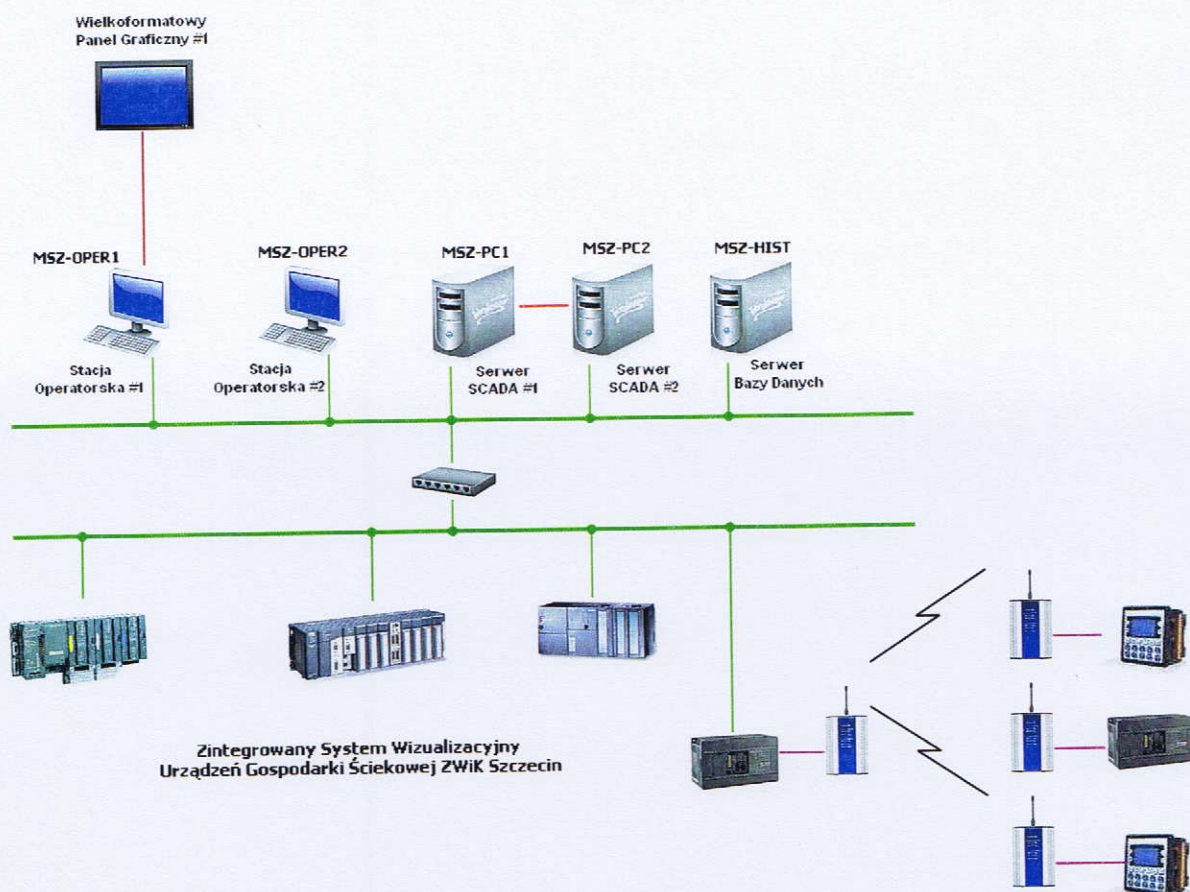
Przemysłowa baza danych SQL Wonderware Historian Server v.9.0 (MSP-HIST) oraz współpracujące z nią narzędzia raportowe Historian Client firmy Wonderware, służą do archiwizacji oraz obróbki i prezentacji gromadzonych danych w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

W celu poszerzenia i usprawnienia dostępu użytkowników do informacji znajdujących się w przedsiębiorstwie, zastosowano przemysłowy portal stron WWW Wonderware Information Server v.4.0 (MSP-WWW). Dzięki temu uprawnione osoby mają możliwość zdalnego dostępu do zasobów systemu SCADA poprzez internetowe przeglądarki serwisów WWW, uzyskując niezbędne informacje o stanie pracy urządzeń gospodarki ściekowej, podane w odpowiedniej formie. Portal WWW ma kluczowe znaczenie, gdyż ułatwia zarządzanie przepływem informacji w całym przedsiębiorstwie oraz znacznie poszerza grono użytkowników zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej ZWiK Szczecin.

1.3.2.2 Urządzenia gospodarki ściekowej prawobrzeżnej części Szczecina.

Na terenie oczyszczalni ścieków OSK „Zdroje” zlokalizowana jest dyspozytornia przeznaczona dla systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej pracujących na terenie prawobrzeżnej części Szczecina.

Głównym elementem systemu SCADA jest Platforma Systemowa Wonderware, której poszczególne komponenty zostały zainstalowane na siedmiu stacjach roboczych, rozmieszczonych w pomieszczeniu serwerowni zlokalizowanej na terenie OSK „Zdroje”.



Schemat konfiguracji zintegrowanego systemu SCADA urządzeń gospodarki ściekowej (prawobrzeżna część Szczecina).

System wizualizacji SCADA dla prawobrzeżnej części Szczecina, stanowią następujące elementy systemowe:

1. stacja operatorska #1 z aplikacją InTouch Viewer v.10.1 wyposażona w wielkoformatowy panel graficzny LCD 52" – MSZ-OPER1,
2. stacja operatorska #2 z aplikacją InTouch Viewer v.10.1 – MSZ-OPER2,
3. podstawowy serwer SCADA Industrial Application Server v.3.1, zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz OPC Server – MSZ-PC1,
4. redundantny serwer SCADA Industrial Application Server v.3.1, zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz OPC Server – MSZ-PC2,
5. serwer przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.9.0 – MSZ-HIST.

W celu zapewnienia zwiększonego bezpieczeństwa systemu wizualizacji oraz zbierania danych zastosowano dwa niezależne serwery aplikacji SCADA (MSZ-PC1 oraz MSZ-PC2), pracujące w systemie redundancji.

Pełnią one funkcje:

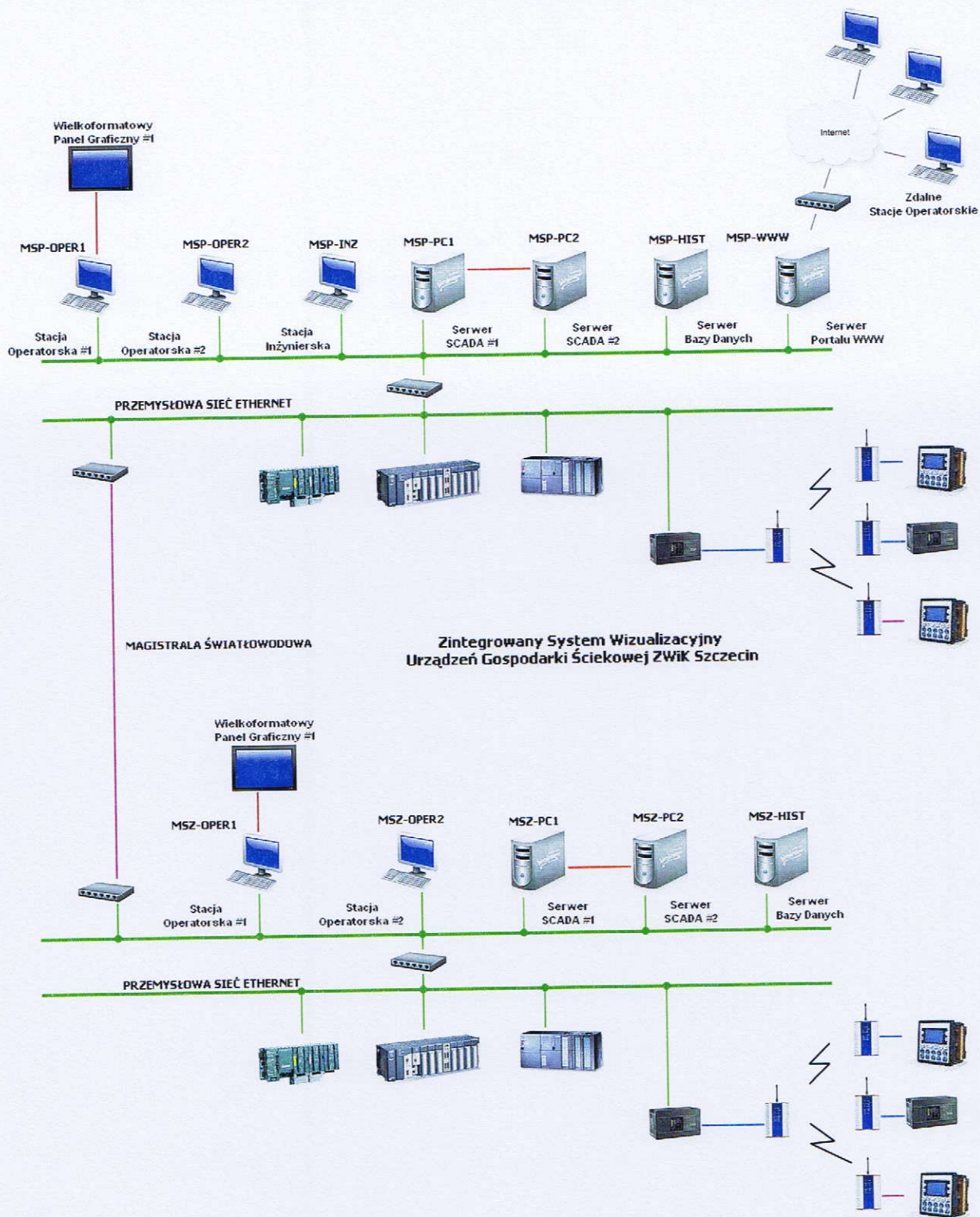
- redundantnego kolektora danych z urządzeń i systemów AKPiA,
- redundantnego serwera aplikacji dla stacji wizualizacyjnych InTouch v.10.1,
- redundantnego dostawcy danych dla lokalnej przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historia Server v.9.0.

Na każdej stacji redundantnej pary serwerów aplikacji SCADA, zainstalowano programy komunikacyjne, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC) lub z innymi źródłami danych (systemami komputerowymi). Należą do nich przede wszystkim programy komunikacyjne typu DASServer oraz FSGateway firmy Wonderware, a także OPC Server innych dostawców oprogramowania przemysłowego. Dodatkowo system SCADA został zintegrowany z wewnętrznym systemem informatycznym ZWiK Szczecin.

Przemysłowa baza danych SQL Wonderware Historia Server v.9.0 (MSZ-HIST) oraz współpracujące z nią narzędzia raportowe Historian Client firmy Wonderware, służą do archiwizacji oraz obróbki i prezentacji gromadzonych danych w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

1.3.2.3 Integracja system wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej.

W celu umożliwienia pełnej wymiany danych w zintegrowanym systemie wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej wykonana została integracja z systemem informatycznym ZWiK Szczecin. Dzięki temu możliwe jest przesyłanie informacji pomiędzy dyspozytorniami zlokalizowanymi na terenie OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje”. Dzięki temu istnieje możliwość wymiany danych oraz podglądanie aplikacji wizualizacyjnych na obu dyspozytorniach. Stan pracy monitorowanych urządzeń gospodarki ściekowej może być nadzorowany z poziomu każdej dyspozytorni. Podnosi to funkcjonalność oraz niezawodność zintegrowanego systemu SCADA gospodarki ściekowej.



Schemat integracji systemu SCADA urządzeń gospodarki ściekowej.

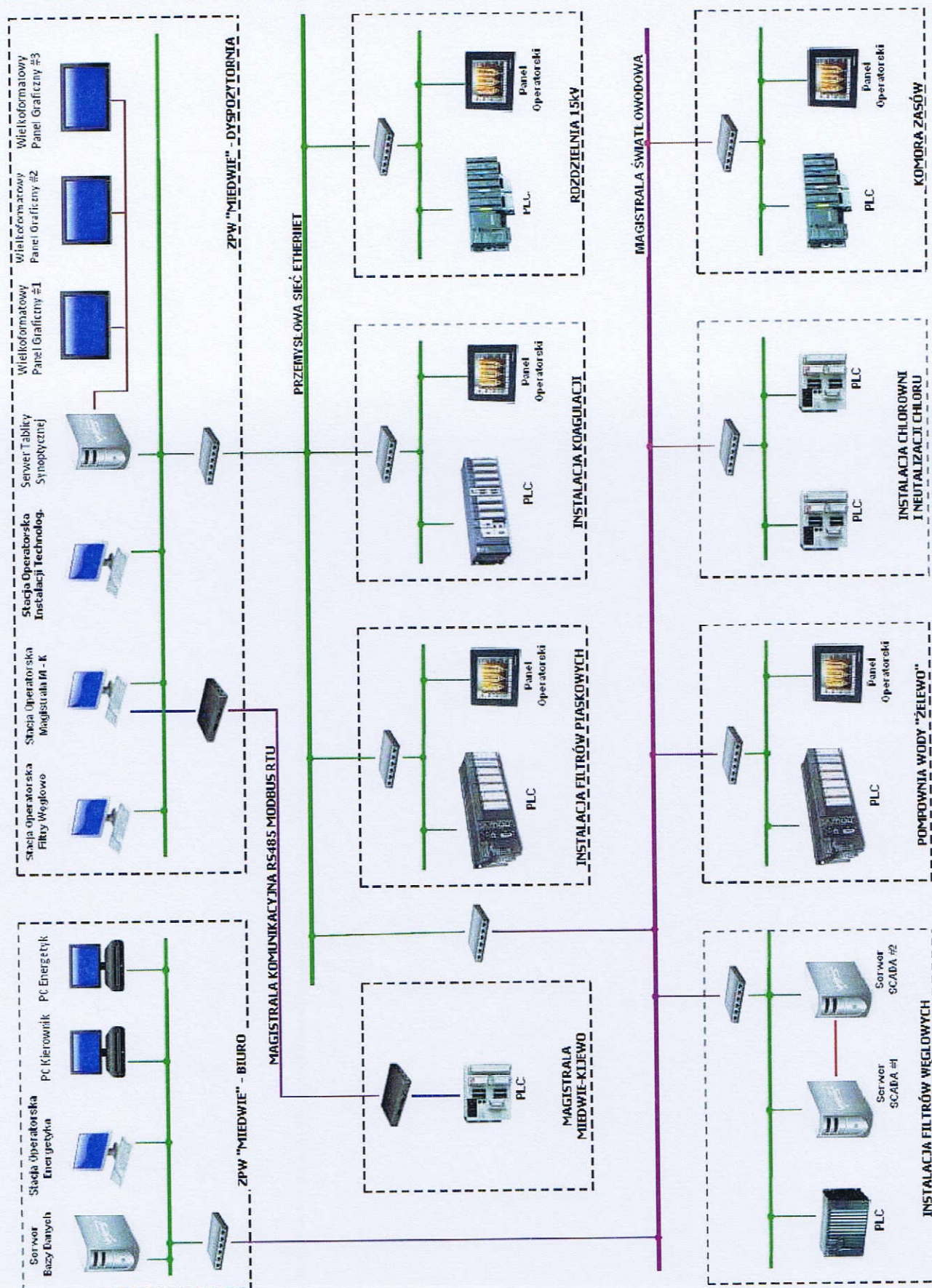
1.3.3 System wizualizacji SCADA na terenie ZPW „Miedwie”.

Na terenie ZPW „Miedwie” pracuje kilka instalacji technologicznych, które są wzajemnie sprzężone tworząc wzajemnie spójny proces produkcji, filtracji, uzdatniania i dystrybucji wody dla miasta Szczecin. Wszystkie procesy technologiczne przebiegają w sposób zautomatyzowany pod nadzorem systemów sterowania z wykorzystaniem przemysłowych sterowników PLC oraz aplikacji wizualizacyjnych klasy SCADA. Również system energetyczny oraz rozdziału energii elektrycznej podlega kontroli poprzez system sterowania i wizualizacji SCADA.

Obecnie na terenie ZPW „Miedwie” pracują następujące niezależne systemy wizualizacyjne SCADA:

1. system wizualizacji i sterowania pracą zespołu filtrów węglowych SUW „Miedwie”,
2. system wizualizacji i sterowania urządzeń oraz instalacji ZPW „Miedwie” obejmujący swym zasięgiem pompownię wody „Żelewo”, instalację filtrów piaskowych, instalację koagulacji, instalację chlorowni, instalację neutralizacji chloru oraz zbiorniki wody czystej,
3. system wizualizacji i sterowania urządzeń technologicznych komory zasuw oraz komór odwodnieniowo-pomiarowych pracujących w ciągu technologicznym magistrali wodociągowej „Miedwie – Kijewo”,
4. system wizualizacji i sterowania systemu energetyki ZPW „Miedwie” obejmujący rozdzielnię elektryczną 15kV oraz stacje transformatorowe 15/6kV i 15/0,4kV, rozdzielnię elektryczną 6kV zasilającą urządzenia technologiczne zlokalizowane na terenie pompowni wody „Żelewo”, rozdzielnię elektryczną 0,4kV zasilającą urządzenia technologiczne instalacji filtrów piaskowych, rozdzielnię elektryczną 0,4kV zasilającą urządzenia technologiczne instalacji filtrów węglowych, a także rozdzielnię elektryczną RGNN 0,4kV,

Wymiana danych pomiędzy urządzeniami lokalnych systemów sterowania (sterowniki PLC, panele operatorskie) oraz serwerami i stacjami operatorskimi lokalnych systemów SCADA odbywa się za pomocą wielodomowej magistrali światłowodowej, przemysłowej sieci Ethernet oraz łączy komunikacyjnych RS485 z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego Modbus RTU. W przypadku instalacji filtrów węglowych zastosowano topologię komunikacyjną typu pierścieniowego, która znacznie podnosi jej niezawodność.



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA ZPW "Miedwie".

Podstawowe parametry stanu pracy wszystkich instalacji pracujących na terenie ZPW „Miedwie” prezentowane są również na tablicy synoptycznej składającej się z trzech wielkoformatowych paneli graficznych zainstalowanych w pomieszczeniu głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”. Wyświetlane obrazy synoptyczne przygotowane zostały za pomocą oprogramowania narzędziowego InTouch v.11.0 (2014) pracującego na serwerze tablicy synoptycznej zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”. Dane prezentowane na tablicy synoptycznej pobierane są bezpośrednio ze sterowników PLC poszczególnych instalacji technologicznych bądź innych aplikacji wizualizacyjnych SCADA. Wymiana danych odbywa się za pomocą odpowiednich programów komunikacyjnych typu DASServer firmy Wonderware zainstalowanych na serwerze tablicy synoptycznej.

Dodatkowo wszelkie parametry technologiczne oraz stan pracy urządzeń instalacji technologicznych ZPW „Miedwie” dostępne są na dwóch niezależnych stacjach operatorskich zlokalizowanych w budynku biurowym na terenie ZPW „Miedwie”. Jedna stacja operatorska (PC Kierownik) przewidziana jest do dyspozycji kierownika ZPW „Miedwie”. Druga stacja operatorska (PC Energetyk) przeznaczona jest dla głównego energetyka ZPW „Miedwie”. Obie stacje operatorskie wyposażone są w oprogramowanie wizualizacyjne typu SCADA InTouch v.11.0 (2014) Read-Only. Za pomocą stacji operatorskich InTouch Read-Only nie ma możliwości zdalnego starowania procesem technologicznym. Prezentowane dane pobierane są bezpośrednio z innych pracujących aplikacji wizualizacyjnych SCADA.

Wszystkie instalacje technologiczne ZPW „Miedwie” zostały zintegrowane w jednym systemie wizualizacji i sterowania urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin, który swym zasięgiem obejmuje wszystkie istotne obiekty technologiczne produkcji, uzdatniania oraz dystrybucji wody dla miasta Szczecin. Zadaniem zintegrowanego systemu wizualizacji gospodarki wodnej jest gromadzenie, przetwarzanie, archiwizacja oraz prezentacja danych procesowych ze wszystkich obiektów oraz instalacji technologicznych. Gromadzone dane prezentowane są na dwóch stacjach operatorskich zlokalizowanych w pomieszczeniu dyspozytorni na terenie ZPW „Pomorzany”.

Połączenie komunikacyjne pomiędzy lokalnymi systemami SCADA, pracującymi na terenie ZPW „Miedwie”, a serwerami SCADA, które wchodzi w skład zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin, wykonane jest za pomocą wielodomowej magistrali światłowodowej biegnącej wzdłuż magistrali wodociągowej „Miedwie – Kijewo” do Pompowni Wody „Kijewo”. Z Pompowni Wody „Kijewo” biegnie magistrala światłowodowa wykonana w technologii jednodomowej, która prowadzi do istotnych placówek ZWiK Szczecin, w tym również do pomieszczenia serwerowni zlokalizowanej na terenie ZPW „Pomorzany”.

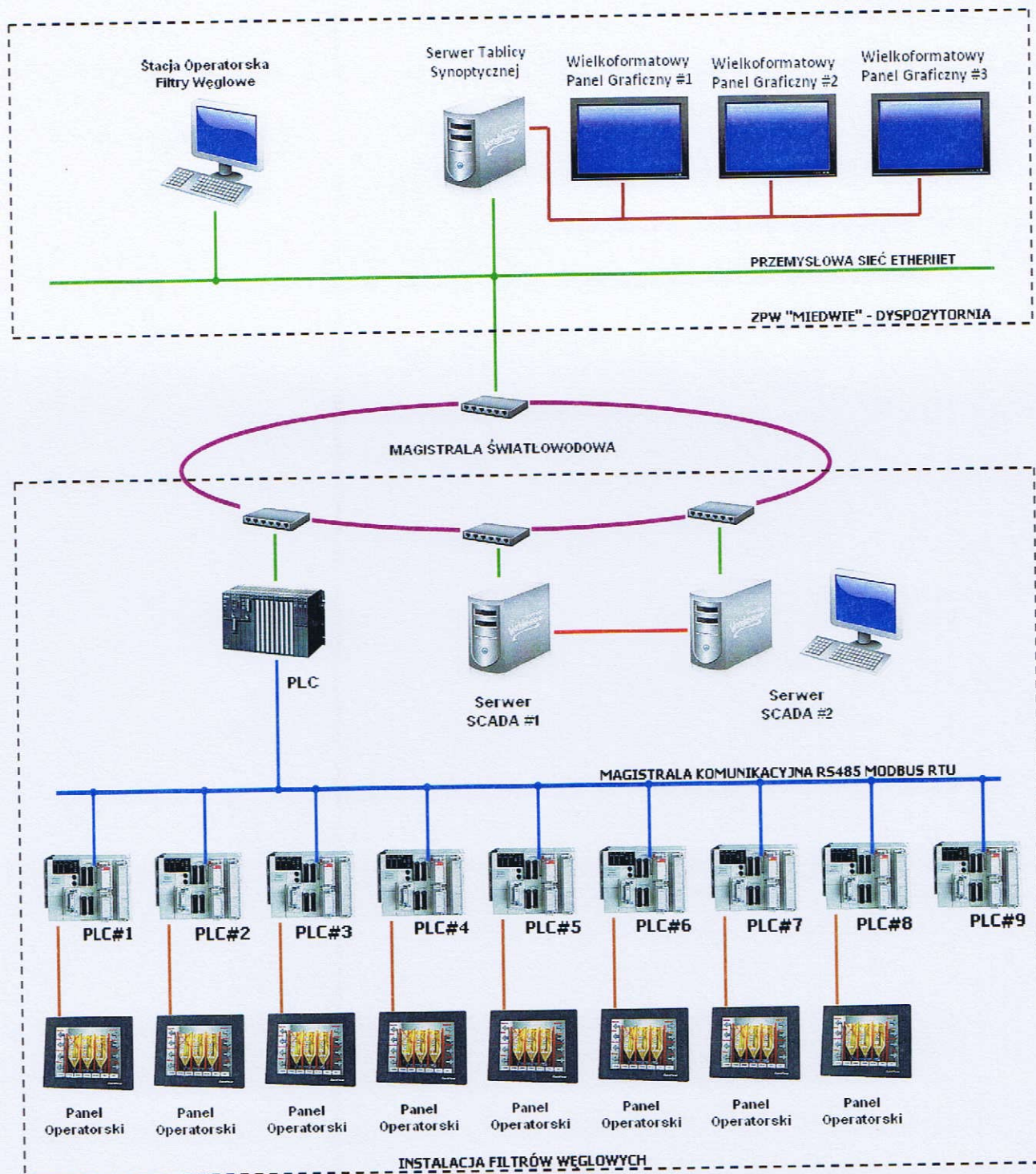
1.3.3.1 System wizualizacji SCADA zespołu filtrów węglowych ZPW „Miedwie”.

Stan pracy instalacji filtrów węglowych nadzorowany jest przez główny sterownik PLC typu S7-400 firmy Siemens. Dodatkowo układ sterowania każdego filtra węglowego wyposażony jest w lokalny sterownik PLC oraz panel operatorski firmy Schneider Electric. W celu nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń technologicznych wchodzących w skład instalacji filtrów węglowych zastosowano system wizualizacji i sterowania SCADA.

Pracujący system wizualizacji i sterowania SCADA został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe Industrial Application Server v.2.1, bazujące na technologii ArchestrA, będące częścią Platformy Systemowej firmy Wonderware. Głównym elementem systemu SCADA zespołu filtrów węglowych jest Platforma Systemowa Wonderware, której poszczególne komponenty zostały zainstalowane na trzech stacjach roboczych. Dwie stacje robocze (SCADA#1 oraz SCADA#2) znajdują się w pomieszczeniu dyspozytorni instalacji zespołu filtrów węglowych zlokalizowanej na terenie budynku filtrów węglowych. Stacja operatorska znajduje się w pomieszczeniu głównej dyspozytorni zlokalizowanej na terenie ZPW „Miedwie”.

System wizualizacji SCADA, stanowią następujące elementy systemowe:

1. stacja operatorska z aplikacją InTouch Viewer v.9.5 oraz klienckie narzędzia raportowe ActiveFactory,
2. podstawowy serwer SCADA Industrial Application Server v.2.1 (SCADA #1), zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz serwer przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.8.0,
3. redundantny serwer SCADA Industrial Application Server v.2.1 (SCADA #2), zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oraz oprogramowanie InTouch Viewer v.9.5 oraz klienckie narzędzia raportowe ActiveFactory.



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA zespołu filtrów węglowych ZPW „Miedwie”.

W celu zapewnienia zwiększonego bezpieczeństwa systemu wizualizacji oraz zbierania danych zastosowano dwa niezależne serwery aplikacji SCADA (SCADA #1 oraz SCADA #2), pracujące w systemie redundancji.

Pełnią one funkcje:

- redundantnego kolektora danych z urządzeń i systemów AKPiA,
- redundantnego serwera aplikacji dla stacji wizualizacyjnych InTouch v.9.5,
- redundantnego dostawcy danych dla lokalnej przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.8.0.

Na każdej stacji roboczej redundantnej pary serwerów aplikacji SCADA, zainstalowano programy komunikacyjne typu DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Przemysłowa baza danych SQL Wonderware Historia Server v.8.0 oraz współpracujące z nią narzędzia raportowe, w tym głównie ActiveFactory (Historian Client) firmy Wonderware, służą do archiwizacji oraz obróbki i prezentacji gromadzonych danych w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

Podstawowe parametry stanu pracy instalacji filtrów węglowych prezentowane są również na tablicy synoptycznej składającej się z trzech wielkoformatowych paneli graficznych zainstalowanych w pomieszczeniu głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”. Wyświetlane obrazy synoptyczne przygotowane zostały za pomocą oprogramowania narzędziowego InTouch v.11.0 (2014) pracującego na serwerze tablicy synoptycznej zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”.

Dodatkowo wszelkie parametry technologiczne oraz stan pracy instalacji Filtrów Węglowych dostępne są na dwóch niezależnych stacjach operatorskich zlokalizowanych w budynku biurowym ZPW „Miedwie”. Stacje operatorskie pełnią funkcję interfejsów graficznych dla potrzeb kierownika oraz głównego energetyka ZPW „Miedwie”. W tym celu zastosowano oprogramowanie wizualizacyjne klasy SCADA InTouch v.11.0 (2014) Read-Only.

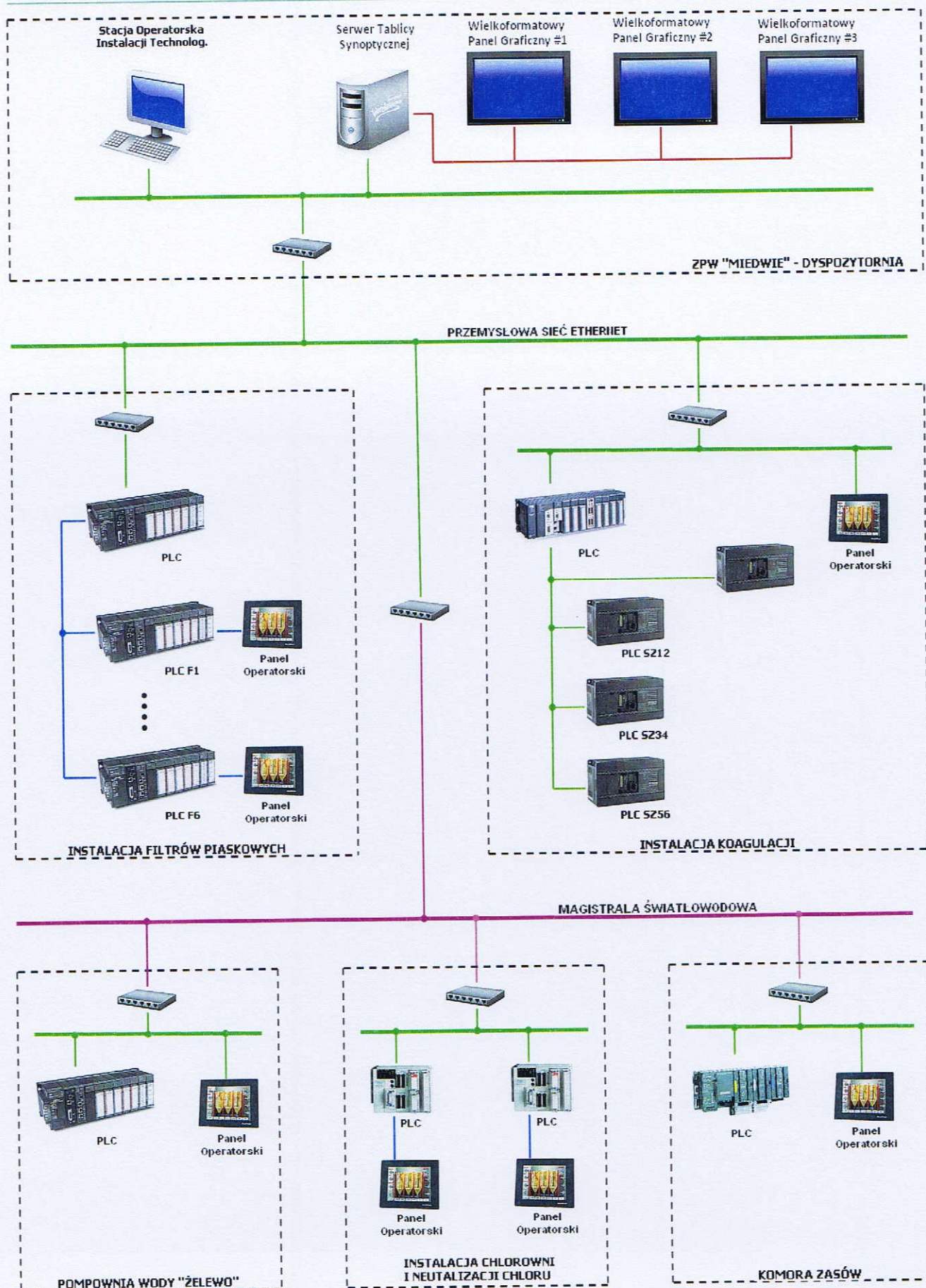
1.3.3.2 System wizualizacji SCADA urządzeń technologicznych ZPW „Miedwie”.

Na terenie ZPW „Miedwie” pracuje kilka instalacji technologicznych przeznaczonych do produkcji oraz uzdatniania wody. Praca wszystkich instalacji technologicznych, w tym pompowni wody „Żelewo”, instalacji filtrów piaskowych, instalacji koagulacji, instalacji chlorowni, instalacji neutralizacji oraz zbiorników wody czystej, przebiega w sposób automatyczny pod kontrolą autonomicznych sterowników PLC. W celu nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń wchodzących w skład instalacji technologicznych ZPW „Miedwie” zastosowano system wizualizacji i sterowania SCADA.

System wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń oraz instalacji technologicznych ZPW „Miedwie” został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe InTouch 10.1 firmy Wonderware i stanowi go stacja operatorska z aplikacją wizualizacyjną InTouch Viewer v.10.1 pracująca w pomieszczeniu głównej dyspozytorni zlokalizowanej na terenie ZPW „Miedwie”. Na stacji operatorskiej SCADA InTouch v.10.1, zainstalowano programy komunikacyjne typu DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Podstawowe parametry stanu pracy instalacji technologicznych ZPW „Miedwie” prezentowane są również na tablicy synoptycznej składającej się z trzech wielkoformatowych paneli graficznych zainstalowanych w pomieszczeniu głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”. Wyświetlane obrazy synoptyczne przygotowane zostały za pomocą oprogramowania narzędziowego InTouch v.11.0 (2014) pracującego na serwerze tablicy synoptycznej zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”.

Dodatkowo wszelkie parametry technologiczne oraz stan pracy instalacji technologicznych ZPW „Miedwie” dostępne są na dwóch niezależnych stacjach operatorskich zlokalizowanych w budynku biurowym ZPW „Miedwie”. Stacje operatorskie pełnią funkcję interfejsów graficznych dla potrzeb kierownika oraz głównego energetyka ZPW „Miedwie”. W tym celu zastosowano oprogramowanie wizualizacyjne klasy SCADA InTouch v.11.0 (2014) Read-Only.



Schemat konfiguracji systemu sterowania instalacji technologicznych ZPW „Miedwie”.

1.3.3.3 System wizualizacji SCADA komory zasuw i magistrali „Miedwie-Kijewo”.

Praca urządzeń technologicznych wchodzących w skład instalacji komory zasuw przebiega w sposób automatyczny pod kontrolą autonomicznego sterownika PLC typu VersaMax firmy GE Fanuc. Stan pracy zasuw oraz wszystkie istotne parametry technologiczne prezentowane są na lokalnym panelu operatorskim. Wymiana danych z nadrzędnym systemem wizualizacji SCADA odbywa się za pomocą magistrali światłowodowej.

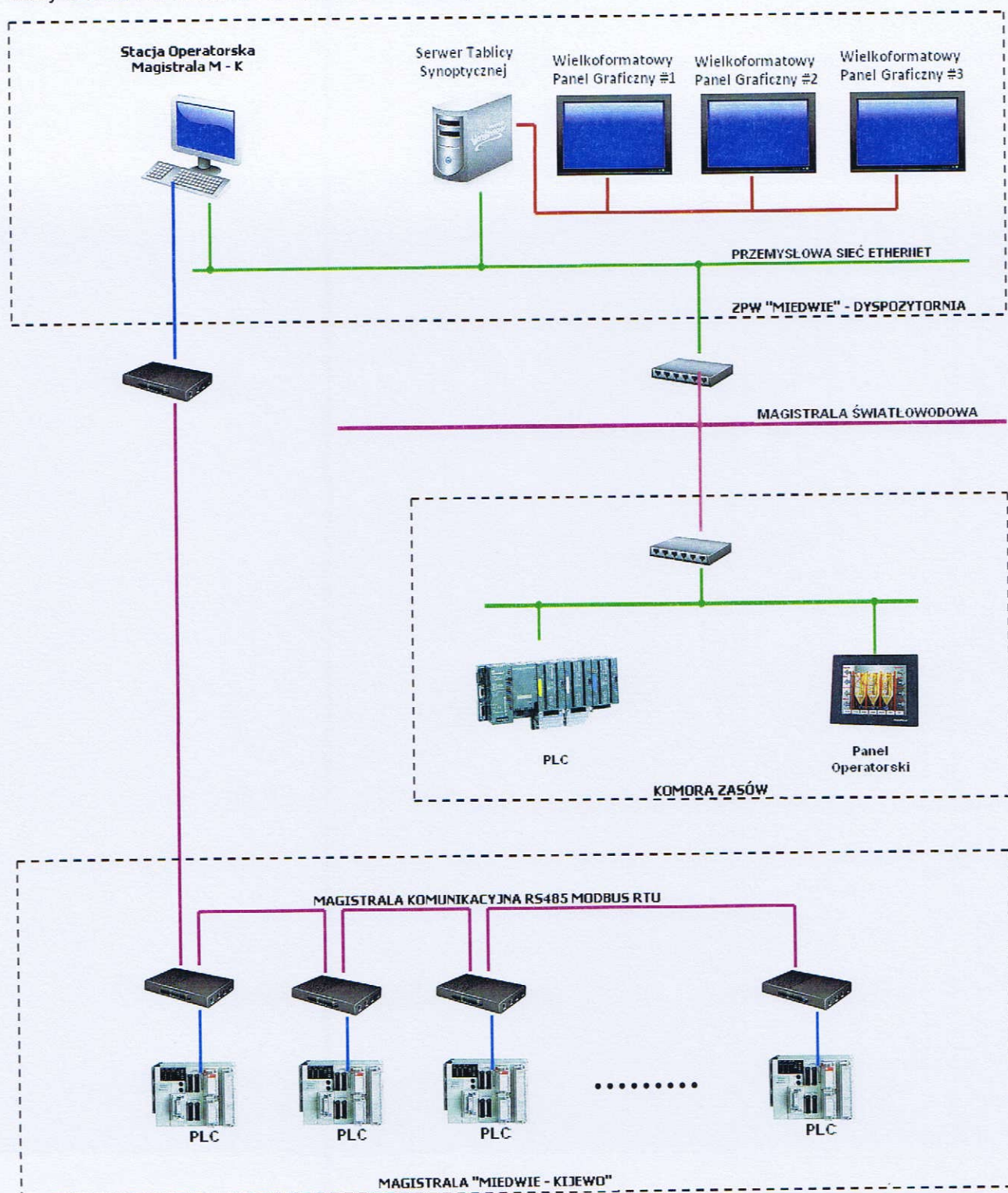
W ciągu magistrali wodociągowej „Miedwie – Kijewo”, biegnącej z ZPW „Miedwie” do PW „Kijewo” wybudowano zespół komór odwodnieniowo-pomiarowych. Każda komora wyposażona jest w lokalną aparaturę pomiarową oraz zasuw sterowane w sposób automatyczny. Wszystkie wartości pomiarowe, a także stan pracy zasuw oraz sygnalizatorów zainstalowanych w komorach odwodnieniowo-pomiarowych rejestrowane są przez lokalne sterowniki PLC firmy ABB. Wymiana danych z nadrzędnym systemem wizualizacji SCADA odbywa się za pomocą łącza szeregowego RS485 z protokołem Modbus RTU przy wykorzystaniu wielomodowej magistrali światłowodowej.

W celu nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą urządzeń komory zasuw oraz zespołu komór odwodnieniowo-pomiarowych wchodzących w skład magistrali wodociągowej „Miedwie - Kijewo” zastosowano system wizualizacji i sterowania SCADA.

System wizualizacji i sterowania SCADA komory zasuw oraz odwodnieniowo-pomiarowych wchodzących w skład magistrali wodociągowej „Miedwie - Kijewo” został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe InTouch v.10.0 firmy Wonderware. Stanowi go stacja operatorska z aplikacją wizualizacyjną InTouch Viewer v.10.0, pracująca w pomieszczeniu głównej dyspozytorni zlokalizowanej na terenie ZPW „Miedwie”. Na stacji operatorskiej SCADA InTouch v.10.0, zainstalowano programy komunikacyjne typu I/O Server oraz DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Podstawowe parametry stanu pracy komory zasuw oraz komór odwodnieniowo-pomiarowych wchodzących w skład magistrali wodociągowej „Miedwie - Kijewo” prezentowane są również na tablicy synoptycznej składającej się z trzech wielkoformatowych paneli graficznych zainstalowanych w pomieszczeniu głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”. Wyświetlane obrazy synoptyczne przygotowane zostały za pomocą oprogramowania narzędziowego InTouch v.11.0 (2014) pracującego na serwerze tablicy synoptycznej zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”.

Dodatkowo wszelkie parametry technologiczne oraz stan pracy komory zasuw oraz komór odwodnieniowo-pomiarowych wchodzących w skład magistrali wodociągowej „Miedwie – Kijewo” dostępne są na dwóch niezależnych stacjach operatorskich zlokalizowanych w budynku biurowym ZPW „Miedwie”. Stacje operatorskie pełnią funkcję interfejsów graficznych dla potrzeb kierownika oraz głównego energetyka ZPW „Miedwie”. W tym celu zastosowano oprogramowanie wizualizacyjne klasy SCADA InTouch v.11.0 (2014) Read-Only.



Schemat konfiguracji systemu sterowania komory zasuw i magistrali „Miedwie - Kijewo”.

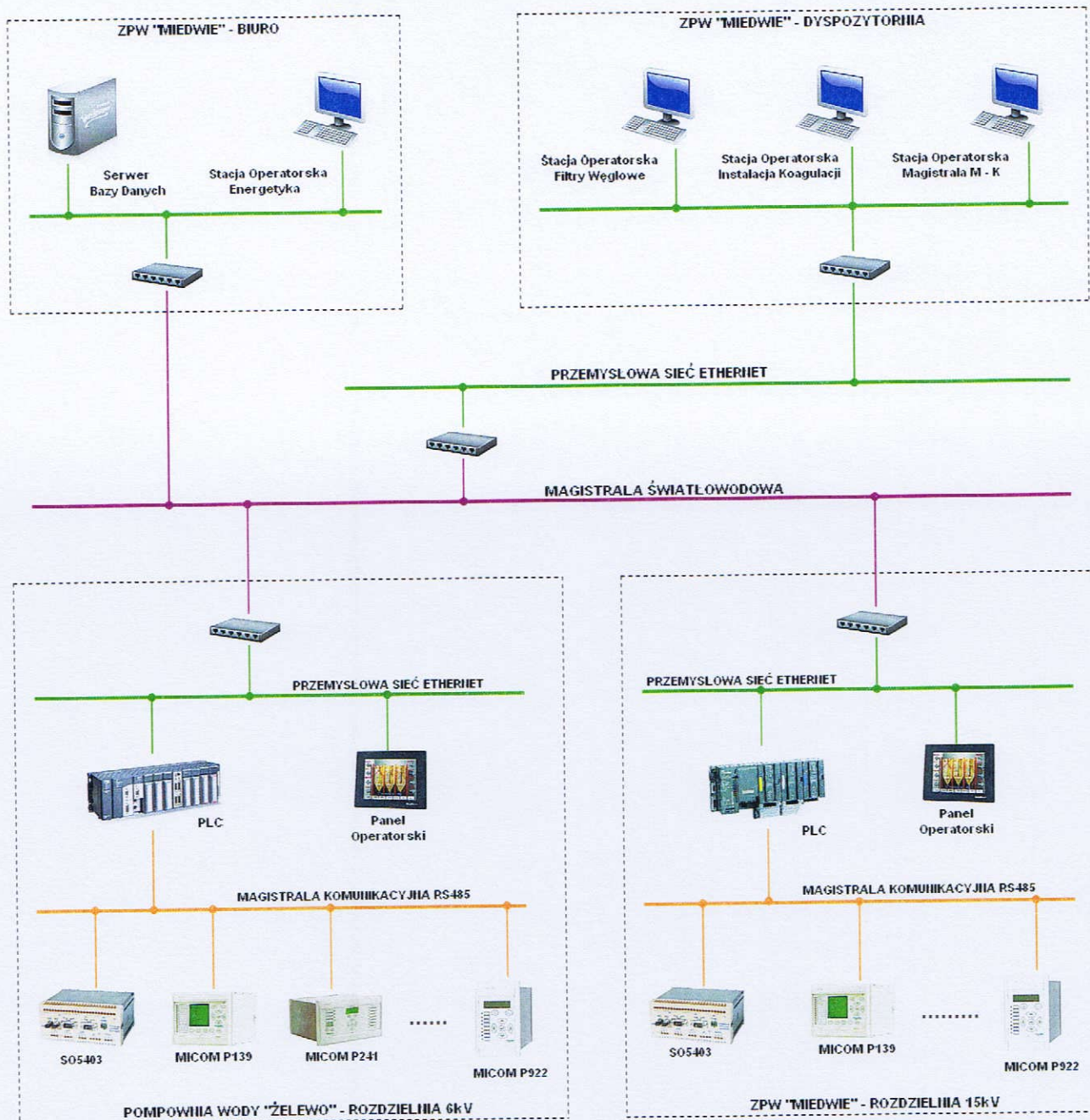
1.3.3.4 System wizualizacji SCADA systemu energetyki ZPW „Miedwie”.

W skład systemu energetycznego SN ZPW „Miedwie” wchodzi dwie rozdzielnie elektryczne:

1. rozdzielnia elektryczna SN 15kV wraz ze stacjami transformatorowymi 15/6kV oraz 15/0,4kV zlokalizowana na terenie ZPW „Miedwie”,
2. rozdzielnia elektryczna SN 6kV zasilającą urządzenia technologiczne zlokalizowane na terenie pompowni wody „Żelewo”.

System energetyczny oraz rozdziału energii elektrycznej nadzorowany jest poprzez nadrzędny system sterowania i wizualizacji SCADA. Stacja operatorska wraz z aplikacją wizualizacyjną zlokalizowana jest w pomieszczeniu biurowym ZPW „Miedwie”. Wszystkie istotne rejestrowane parametry sieci energetycznej archiwizowane są w przemysłowym serwerze danych SQL. Gromadzone dane prezentowane są w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

Wymiana danych pomiędzy urządzeniami lokalnych systemów sterowania (sterowniki PLC, panele operatorskie) oraz serwerami i stacjami operatorskimi systemów SCADA odbywa się za pomocą wielomodowej magistrali światłowodowej oraz przemysłowej sieci Ethernet.



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA systemu energetycznego ZPW „Miedwie”.

Na terenie ZPW „Miedwie” zlokalizowana jest rozdzielnia elektryczna SN 15kV. W budynku rozdzielni znajduje się rozdzielnica SN 15kV o zabudowie modułowej, składająca się z trzech sekcji zasilania. Każda sekcja zasilania przystosowana jest do pracy niezależnej bądź może być połączona z sekcją sąsiadującą za pomocą wyłącznika sprężynowego wyposażonego w blokadę. Rozdzielnica przeznaczona jest do rozdzielenia trzech niezależnych źródeł zasilania 15kV, a także dystrybucji zasilania i zabezpieczenia trzech transformatorów 15/6kV oraz dwóch transformatorów 15/0,4kV.

Każde pole zasilające oraz odpływowe rozdzielnic SN 15kV wyposażone jest w wyłącznik oraz uziemnik. Sterowanie pracą oraz nadzór wyłączników pola realizowane jest przez sterownik polowy MICOM P139 firmy Schneider Electric. Dodatkowo MICOM P139 pełni funkcje zabezpieczenia zwarciovego, zabezpieczenia od zwarć doziemnych oraz zabezpieczenie przeciążeniowe. Wymiana informacji z systemem nadrzędnym realizowana jest za pomocą interfejsu komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

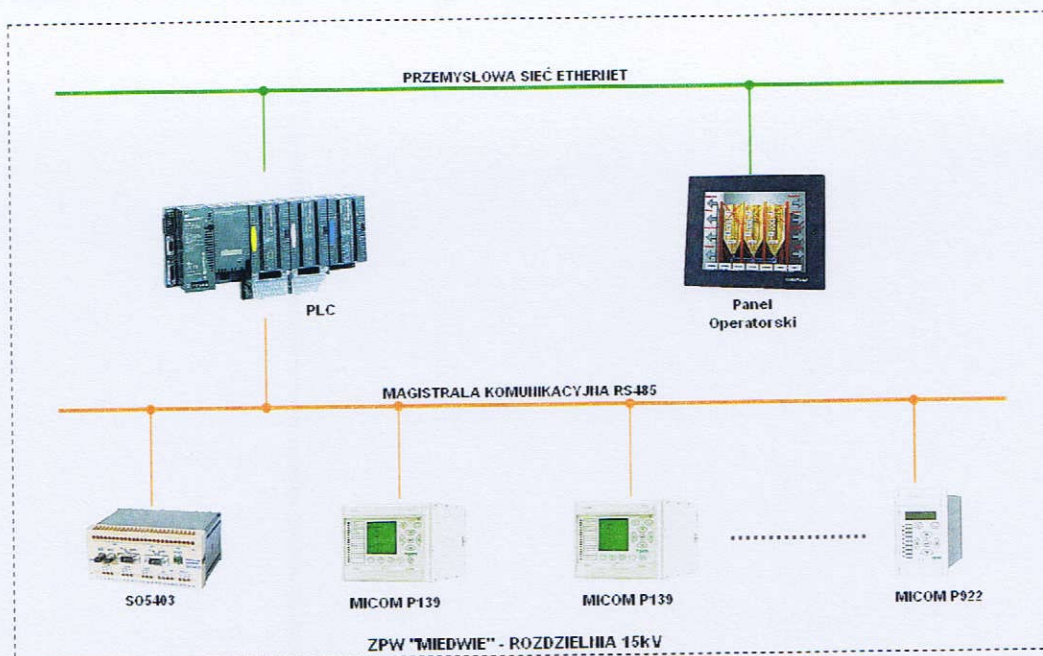
Wszystkie pola zasilające rozdzielnic SN 15kV wyposażone są w programowalne przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych SO-5403 firmy Mikronika. Urządzenia przeznaczone są do monitorowania parametrów sieci zasilających, w tym: pomiaru trzech prądów i napięć fazowych, napięcia dodatkowego U_0 , częstotliwości, napięć międzyfazowych, kąta przesunięcia fazowego, mocy i energii czynnej, biernej oraz pozornej pobieranej i oddawanej, a także mocy szczytowej. Wszystkie mierzone parametry elektryczne sieci zasilającej przekazywane są do systemu nadrzędnego za pomocą łącza komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Pola pomiarowe każdej sekcji rozdzielnic SN 15kV wyposażone są w cyfrowe przekaźniki napięciowe i częstotliwościowe MICOM P922 firmy Schneider Electric. Urządzenia tego typu pełnią funkcję zabezpieczenia napięciowego dzięki trzem niezależnym stopniom podnapięciowym oraz nadnapięciowym. Ponadto MICOM P922 realizuje pomiar napięć fazowych, napięć międzyfazowych, napięcia składowej zerowej U_0 oraz częstotliwości. Dodatkowo MICOM P922 dokonuje obliczeń napięcia składowej zgodnej, napięcia składowej przeciwnej, wartości szczytowej napięć fazowych i międzyfazowych, a także wartości okresowych napięć fazowych i międzyfazowych. Wartości wszystkich mierzonych parametrów dostępne są za pomocą lokalnego wyświetlacza. Dodatkowo wartości pomiarów oraz sygnałów alarmowych przekazywane są do systemu nadrzędnego za pomocą łącza komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Wszystkie urządzenia nadzorcze, sterujące, zabezpieczające oraz pomiarowe zabudowane w poszczególnych polach rozdzielnic SN 15kV podłączone są do nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji SCADA. Elementem węzłowym systemu SCADA jest sterownik swobodnie programowalny PLC typu VersaMax firmy GE Fanuc. Pełni on funkcję kolektora danych przesyłanych przez poszczególne urządzenia polowe. Dodatkowo sterownik PLC realizuje funkcje kontrolne i sterujące systemu energetycznego rozdzielnic SN 15kV zgodnie z algorytmem pracy zaimplementowanym w oprogramowaniu aplikacyjnym.

Komunikacja z urządzeniami obiektowymi (MICOM P139, MICOM P922, SO 5403) realizowana jest za pomocą magistrali komunikacyjnej RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Sterownik PLC rozdzielnic SN 15kV podłączony jest do nadrzędnego systemu SCADA za pomocą przemysłowej sieci Ethernet. Wszelkie funkcje kontrolne i sterujące realizowane są za pomocą stacji operatorskiej, z zaimplementowaną aplikacją wizualizacyjną, zlokalizowaną w pomieszczeniu biurowym na terenie ZPW „MIEDWIE”.



Schemat konfiguracji urządzeń rozdzielni SN 15kV ZPW „Miedwie”.

Na terenie PW „Żelewo” zlokalizowana jest rozdzielnia elektryczna SN 6kV. W budynku rozdzielni znajduje się rozdzielnica SN 6kV o zabudowie modułowej, składająca się z trzech sekcji zasilania. Każda sekcja zasilania przystosowana jest do pracy niezależnej bądź może być połączona z sekcją sąsiadującą za pomocą wyłącznika sprzęgłowego wyposażonego w blokadę. Rozdzielnica przeznaczona jest do rozdziału trzech niezależnych źródeł zasilania 6kV z transformatorów 15/6kV, a także dystrybucji zasilania i zabezpieczenia dwóch pomp wody SN 6kV, transformatora 6/0,4kV 250VA zasilającego pompę wody NN oraz dwóch transformatorów potrzeb własnych 6/0,4kV 63kVA.

Każde pole zasilające oraz odpływowe (za wyjątkiem pola nr 11 oraz 18) rozdzielnic SN 6kV wyposażone jest w wyłącznik oraz uziemnik. Sterowanie pracą oraz nadzór wyłączników pola realizowane jest przez sterowniki polowe MICOM P139 firmy Schneider Electric. Dodatkowo MICOM P139 pełnią funkcje zabezpieczenia zwarcowego, zabezpieczenia od zwarc

doziemnych oraz zabezpieczenie przeciążeniowe. Wymiana informacji z systemem nadrzędnym realizowana jest za pomocą interfejsu komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Wszystkie pola zasilające rozdzielnic SN 6kV wyposażone są w programowalne przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych SO-5403 firmy Mikronika. Urządzenia przeznaczone są do monitorowania parametrów sieci zasilających, w tym: pomiaru trzech prądów i napięć fazowych, napięcia dodatkowego U_0 , częstotliwości, napięć międzyfazowych, kąta przesunięcia fazowego, mocy i energii czynnej, biernej oraz pozornej pobieranej i oddawanej, a także mocy szczytowej. Wszystkie mierzone parametry elektryczne sieci zasilającej przekazywane są do systemu nadrzędnego za pomocą łącza komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU. Dodatkowo przetworniki SO-5403 umieszczone w polach odpływowych nr 11 oraz 18 realizują funkcje kontrolne i sterujące rozłączników szynowych.

Pola pomiarowe każdej sekcji rozdzielnic SN 6kV wyposażone są w cyfrowe przekaźniki napięciowe i częstotliwościowe MICOM P922 firmy Schneider Electric. Urządzenia tego typu pełnią funkcję zabezpieczenia napięciowego dzięki trzem niezależnym stopniom podnapięciowym oraz nadnapięciowym. Ponadto MICOM P922 realizuje pomiar napięć fazowych, napięć międzyfazowych, napięcia składowej zerowej U_0 oraz częstotliwości. Dodatkowo MICOM P922 dokonuje obliczeń napięcia składowej zgodnej, napięcia składowej przeciwnej, wartości szczytowej napięć fazowych i międzyfazowych, a także wartości okresowych napięć fazowych i międzyfazowych. Wartości wszystkich mierzonych parametrów dostępne są za pomocą lokalnego wyświetlacza. Dodatkowo wartości pomiarów oraz sygnałów alarmowych przekazywane są do systemu nadrzędnego za pomocą łącza komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

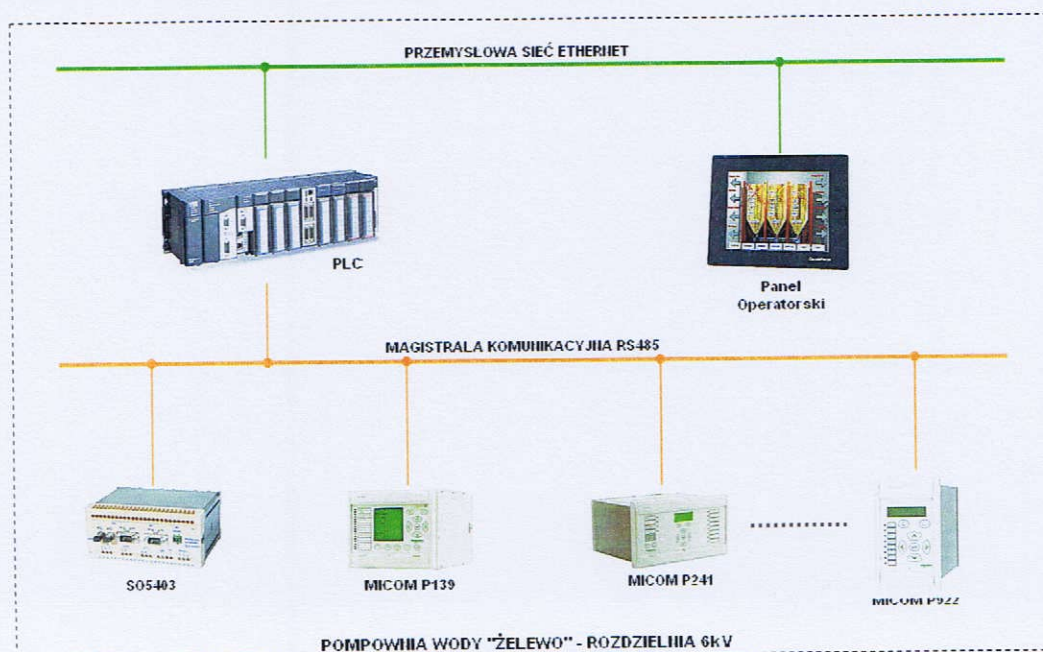
Pola odpływowe nr 3, 10 oraz 17 rozdzielnic SN 6kV wyposażone są w cyfrowe przekaźniki zabezpieczeń silników asynchronicznych MICOM P241 firmy Schneider Electric. Pełnią one rolę zintegrowanych, kompletnych urządzeń służących do zabezpieczenia, sterowania i kontroli asynchronicznych silników SN. Jednocześnie urządzenia MICOM P241 realizują pomiary wielkości elektrycznych zasilanych napędów, takich jak: napięcia fazowe, napięcia przewodowe, napięcie składowej stałej U_0 , prądy fazowe, prąd ziemnozwarciowy I_0 , składowe symetryczne prądów oraz napięć, częstotliwość, współczynnik mocy $\cos\phi$, moc czynną, bierną i pozorną oraz energię czynną i bierną. Dostępne są również wielkości charakterystyczne zasilanego napędu w postaci obciążenia cieplnego, temperatury, czasu

rozruchu, prądu rozruchu oraz czasu do wyłączenia przez zabezpieczenie przeciążeniowe. Wartości wszystkich mierzonych parametrów dostępne są za pomocą lokalnego wyświetlacza. Wymiana informacji z systemem nadrzędnym realizowana jest za pomocą interfejsu komunikacyjnego RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Wszystkie urządzenia nadzorcze, sterujące, zabezpieczające oraz pomiarowe zabudowane w poszczególnych polach rozdzielnic SN 6kV podłączone są do nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji SCADA. Elementem węzłowym systemu SCADA jest sterownik swobodnie programowalny PLC typu 90-30 firmy GE Fanuc. Pełni on funkcję kolektora danych przesyłanych przez poszczególne urządzenia polowe. Dodatkowo sterownik PLC realizuje funkcje kontrolne i sterujące systemu energetycznego rozdzielnic SN 6kV zgodnie z algorytmem pracy zaimplementowanym w oprogramowaniu aplikacyjnym.

Komunikacja z urządzeniami obiektowymi (MICOM P139, MICOM P241, MICOM P922, SO 5403) realizowana jest za pomocą magistrali komunikacyjnej RS-485 przy zastosowaniu protokołu komunikacyjnego Modbus RTU.

Sterownik PLC rozdzielnic SN 6kV podłączony jest do nadrzędnego systemu SCADA za pomocą przemysłowej sieci Ethernet. Wszelkie funkcje kontrolne i sterujące realizowane są za pomocą stacji operatorskiej, z zaimplementowaną aplikacją wizualizacyjną, zlokalizowaną w pomieszczeniu biurowym na terenie ZPW „Miedwie”.



Schemat konfiguracji urządzeń rozdzielni SN 6kV na terenie PW „Żelewo”.

Dodatkowo w budynku PW „Żelewo” zainstalowany jest panel operatorski typu QuickPanel CE View 12” firmy GE Fanuc, który pełni funkcję lokalnego interfejsu systemu SCADA. Zaimplementowane oprogramowanie aplikacyjne umożliwia pełną kontrolę oraz sterowanie pracą urządzeń obiektowych zabudowanych w rozdzielnicach elektrycznych SN 6kV. Panel operatorski podłączony jest do sterownika PLC za pomocą przemysłowej sieci Ethernet.

System wizualizacji i sterowania SCADA systemu energetyki ZPW „Miedwie” obejmuje:

1. rozdzielnię elektryczną 15kV wraz ze stacjami transformatorowymi 15/6kV oraz 15/0,4kV zlokalizowaną na terenie ZPW „Miedwie”,
2. rozdzielnię elektryczną 6kV zasilającą urządzenia technologiczne zlokalizowane na terenie pompowni wody „Żelewo”,
3. rozdzielnię elektryczną 0,4kV zasilającą urządzenia technologiczne instalacji filtrów piaskowych,
4. rozdzielnię elektryczną RGNN 0,4kV.

Zarządzanie i bieżąca eksploatacja systemu wizualizacji SCADA realizowana jest w głównej dyspozytorni zlokalizowanej na terenie ZPW „Miedwie” oraz dodatkowo na stacji operatorskiej PC Energetyk zlokalizowanej w pomieszczeniu biurowym na terenie ZPW „Miedwie”.

System wizualizacji SCADA wykonany został w oparciu o oprogramowanie narzędziowe InTouch 11.1 firmy Wonderware i stanowią go następujące elementy systemowe:

- stacja operatorska z aplikacją InTouch Runtime v.11.1 (2014 R2),
- serwer przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.10.6 (2014 R).

Na stacji operatorskiej SCADA InTouch Runtime v.11.1, zainstalowano programy komunikacyjne typu IO Server oraz DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Przemysłowa baza danych SQL Wonderware Historian Server v.10.6 oraz współpracujące z nią narzędzia raportowe Historian Client v.10.6 (2014 R2) firmy Wonderware, służą do archiwizacji oraz obróbki i prezentacji gromadzonych danych w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

Podstawowe parametry stanu pracy systemu energetycznego ZPW „Miedwie” prezentowane są również na tablicy synoptycznej składającej się z trzech wielkoformatowych paneli graficznych zainstalowanych w pomieszczeniu głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”. Wyświetlane obrazy synoptyczne przygotowane zostały za pomocą oprogramowania narzędziowego

InTouch v.11.0 (2014) pracującego na serwerze tablicy synoptycznej zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni głównej dyspozytorni na terenie ZPW „Miedwie”.

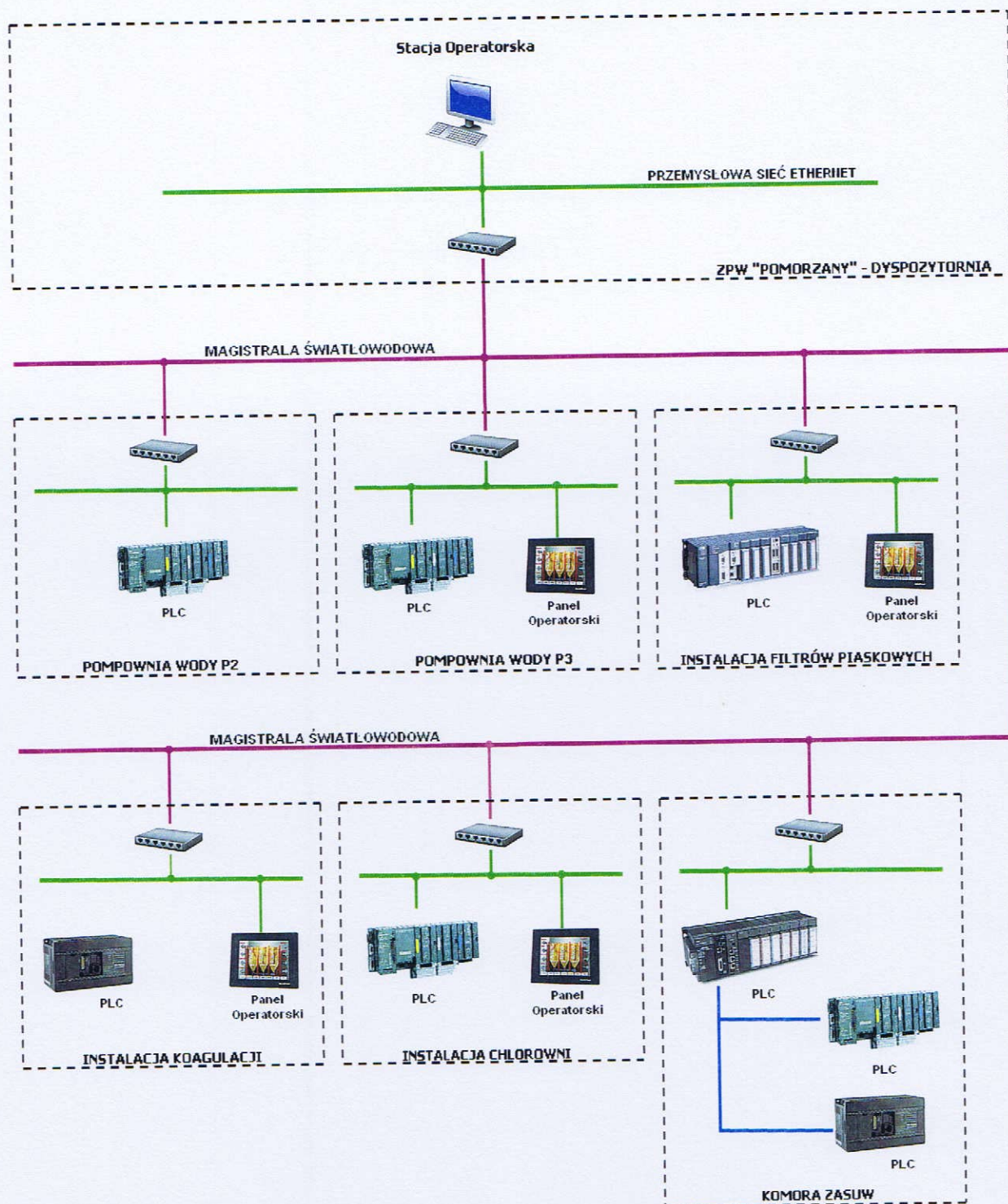
Dodatkowo wszelkie parametry stanu pracy systemu energetycznego ZPW „Miedwie” dostępne są na dwóch niezależnych stacjach operatorskich zlokalizowanych w budynku biurowym ZPW „Miedwie”. Stacje operatorskie pełnią funkcję interfejsów graficznych dla potrzeb kierownika oraz głównego energetyka ZPW „Miedwie”. W tym celu zastosowano oprogramowanie wizualizacyjne klasy SCADA InTouch v.11.0 (2014) Read-Only.

1.3.4 System wizualizacji SCADA na terenie ZPW „Pomorzany”.

Na terenie ZPW „Pomorzany” pracuje kilka instalacji technologicznych przeznaczonych do produkcji oraz uzdatniania wody. Praca wszystkich instalacji technologicznych, w tym pompowni wody P2 i P2, instalacji filtrów piaskowych, instalacji koagulacji, instalacji chlorowni, komory zasuw oraz zbiorników wody czystej, przebiega w sposób automatyczny pod kontrolą autonomicznych sterowników PLC. W celu nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń wchodzących w skład instalacji technologicznych ZPW „Pomorzany” zastosowano system wizualizacji i sterowania SCADA.

System wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń oraz instalacji technologicznych ZPW „Pomorzany” został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe InTouch 8.0 firmy Wonderware i stanowi go stacja operatorska z aplikacją wizualizacyjną InTouch Viewer v.8.0 pracująca w pomieszczeniu dyspozytorni zlokalizowanej na terenie ZPW „Pomorzany”. Na stacji operatorskiej SCADA InTouch v.8.0, zainstalowano programy komunikacyjne typu IO Server oraz DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Wymiana danych pomiędzy lokalnymi sterownikami PLC instalacji technologicznych pracujących na terenie ZPW „Pomorzany” odbywa się za pomocą magistrali światłowodowej wielomodowej oraz przemysłowej sieci Ethernet. System wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń technologicznych ZPW „Pomorzany” został zintegrowany z centralnym systemem wizualizacji urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin. Dzięki temu wszystkie istotne parametry technologiczne, stan pracy urządzeń wykonawczych oraz zarejestrowane stany awaryjne urządzeń i obiektowej aparatury pomiarowej prezentowane są na stacjach operatorskich, jak również na wielkoformatowych panelach graficznych umieszczonych w dyspozytorni na terenie ZPW „Pomorzany”. Dodatkowo wszystkie rejestrowane parametry technologiczne prezentowane są w postaci graficznej na określonych zdalnych stacjach operatorskich posiadających dostęp do serwera WWW zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej.

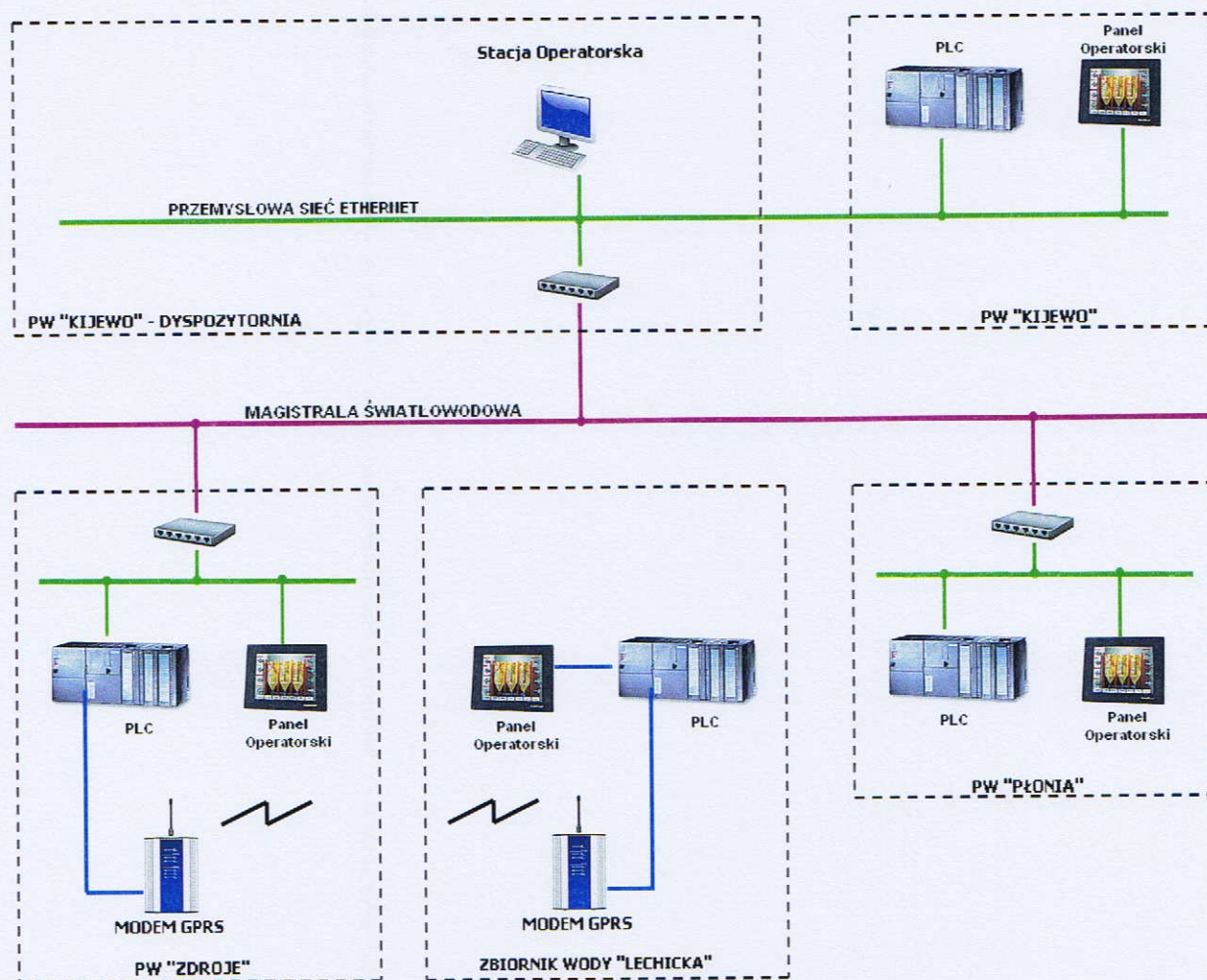


Schemat konfiguracji systemu sterowania instalacji technologicznych ZPW „Pomorzany”.

1.3.5 System wizualizacji SCADA na terenie PW „Kijewo”.

Na terenie PW „Kijewo” umieszczona jest stacja operatorska systemu wizualizacji i sterowania SCADA, której zadaniem jest bieżąca prezentacja stanu pracy pompowni wody „Kijewo”, pompowni wody „Zdroje”, pompowni wody „Płonia” oraz zbiornika wody „Lechicka” i zbiornika wody „Wschodnia”.

System wizualizacji i sterowania SCADA został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe InTouch 10.5 (2012) firmy Wonderware i stanowi go stacja operatorska z aplikacją wizualizacyjną InTouch Viewer v.10.5 (2012) pracująca w pomieszczeniu dyspozytorskiej zlokalizowanej na terenie PW „Kijewo”. Na stacji operatorskiej SCADA InTouch v.10.5, zainstalowano programy komunikacyjne typu DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA na terenie PW „Kijewo”.

Wymiana danych pomiędzy lokalnymi sterownikami PLC instalacji technologicznych pompowni wody „Kijewo”, pompowni wody „Zdroje” oraz pompowni wody „Płonia” realizowana jest za pomocą magistrali światłowodowej jednomodowej oraz przemysłowej sieci Ethernet. Komunikacja ze sterownikiem PLC pracującym w układzie sterowania zbiornika wody „Lechicka” odbywa się za pośrednictwem pakietowej transmisji danych GPRS przy wykorzystaniu systemu telefonii komórkowej GSM.

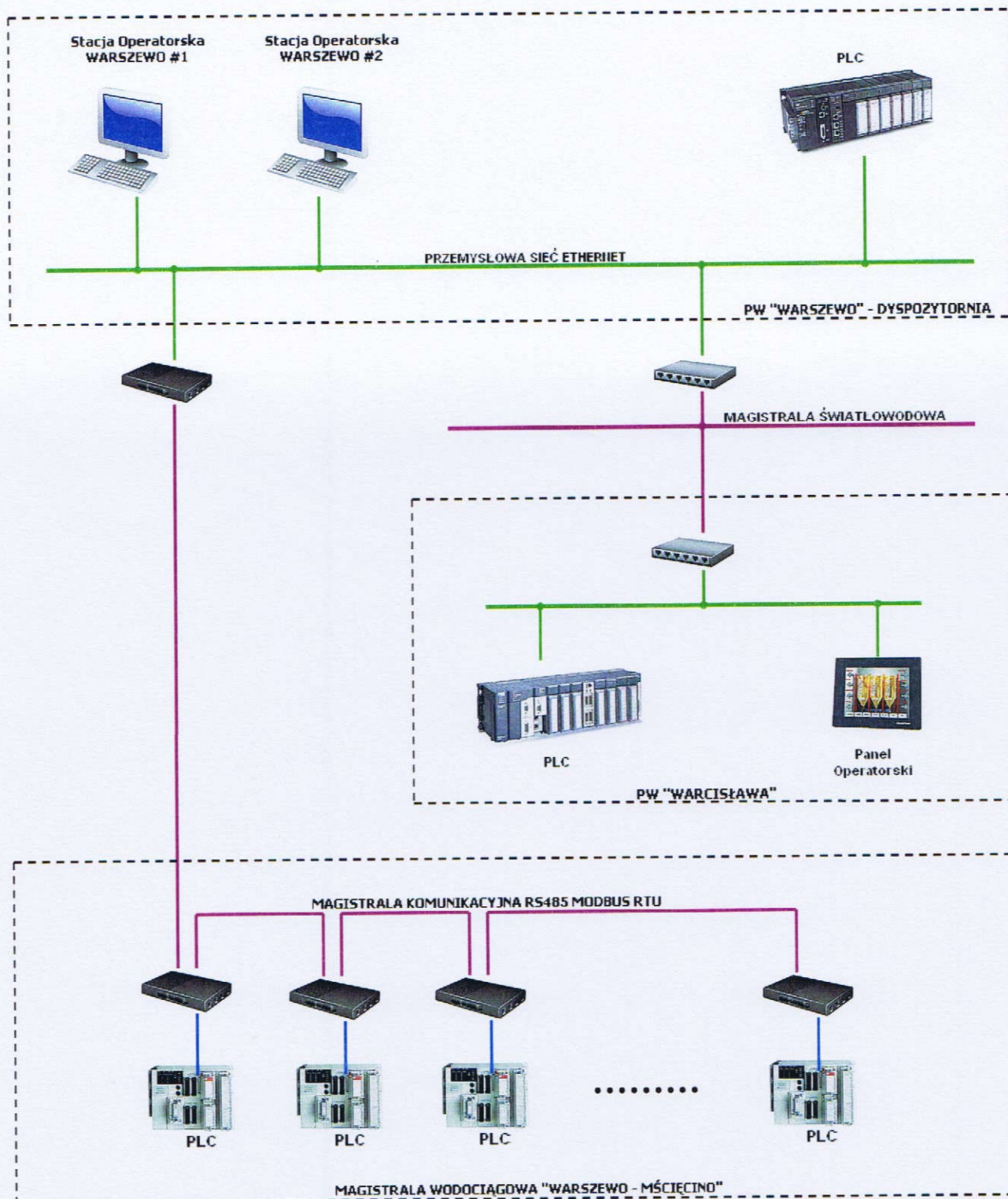
System wizualizacji i sterowania SCADA pracujący na terenie PW „Kijewo” został zintegrowany z centralnym systemem wizualizacji urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin. Dzięki temu wszystkie istotne parametry technologiczne, stan pracy urządzeń wykonawczych oraz zarejestrowane stany awaryjne urządzeń i obiektywnej aparatury pomiarowej prezentowane są na stacjach operatorskich, jak również na wielkoformatowych panelach graficznych umieszczonych w dyspozytorni na terenie ZPW „Pomorzany”. Dodatkowo wszystkie rejestrowane parametry technologiczne prezentowane są w postaci graficznej na określonych zdalnych stacjach operatorskich posiadających dostęp do serwera WWW zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej.

1.3.6 System wizualizacji SCADA na terenie PW „Warszewo”.

Na terenie PW „Warszewo” zlokalizowane są dwie redundantne stacje operatorskie systemu wizualizacji i sterowania SCADA, których zadaniem jest bieżąca prezentacja stanu pracy pompowni wody „Warszewo”, pompowni wody „Warcisława” oraz komór pomiarowych umieszczonych na trasie magistrali wodociągowej „Warszawo – Mścięcino”.

System wizualizacji i sterowania SCADA został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe InTouch 10.1 firmy Wonderware i stanowią go dwie redundantne stacje operatorskie z aplikacją wizualizacyjną InTouch Viewer v.10.1 pracujące w pomieszczeniu dyspozytorni zlokalizowanej na terenie PW „Warszewo”. Na stacjach operatorskich SCADA InTouch v.10.1, zainstalowano programy komunikacyjne typu DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Wymiana danych pomiędzy lokalnymi sterownikami PLC instalacji technologicznych pompowni wody „Warszewo” oraz pompowni wody „Warcisława” realizowana jest za pomocą magistrali światłowodowej jednomodowej oraz przemysłowej sieci Ethernet. Komunikacja z lokalnymi sterownikami pracującymi w układach sterowania komór pomiarowych umieszczonych na trasie magistrali wodociągowej „Warszawo – Mścięcino” realizowana jest za pomocą łącza szeregowego RS485 z protokołem Modbus RTU przy wykorzystaniu magistrali światłowodowej wielomodowej.



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA na terenie PW „Warszewo”.

System wizualizacji i sterowania SCADA pracujący na terenie PW „Warszewo” został zintegrowany z centralnym systemem wizualizacji urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin. Dzięki temu wszystkie istotne parametry technologiczne, stan pracy urządzeń wykonawczych oraz zarejestrowane stany awaryjne urządzeń i obiektowej aparatury pomiarowej prezentowane są na stacjach operatorskich, jak również na wielkoformatowych panelach graficznych umieszczonych w dyspozytorni na terenie ZPW „Pomorzany”. Dodatkowo wszystkie rejestrowane parametry technologiczne prezentowane są w postaci graficznej na określonych zdalnych stacjach operatorskich posiadających dostęp do serwera WWW zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej.

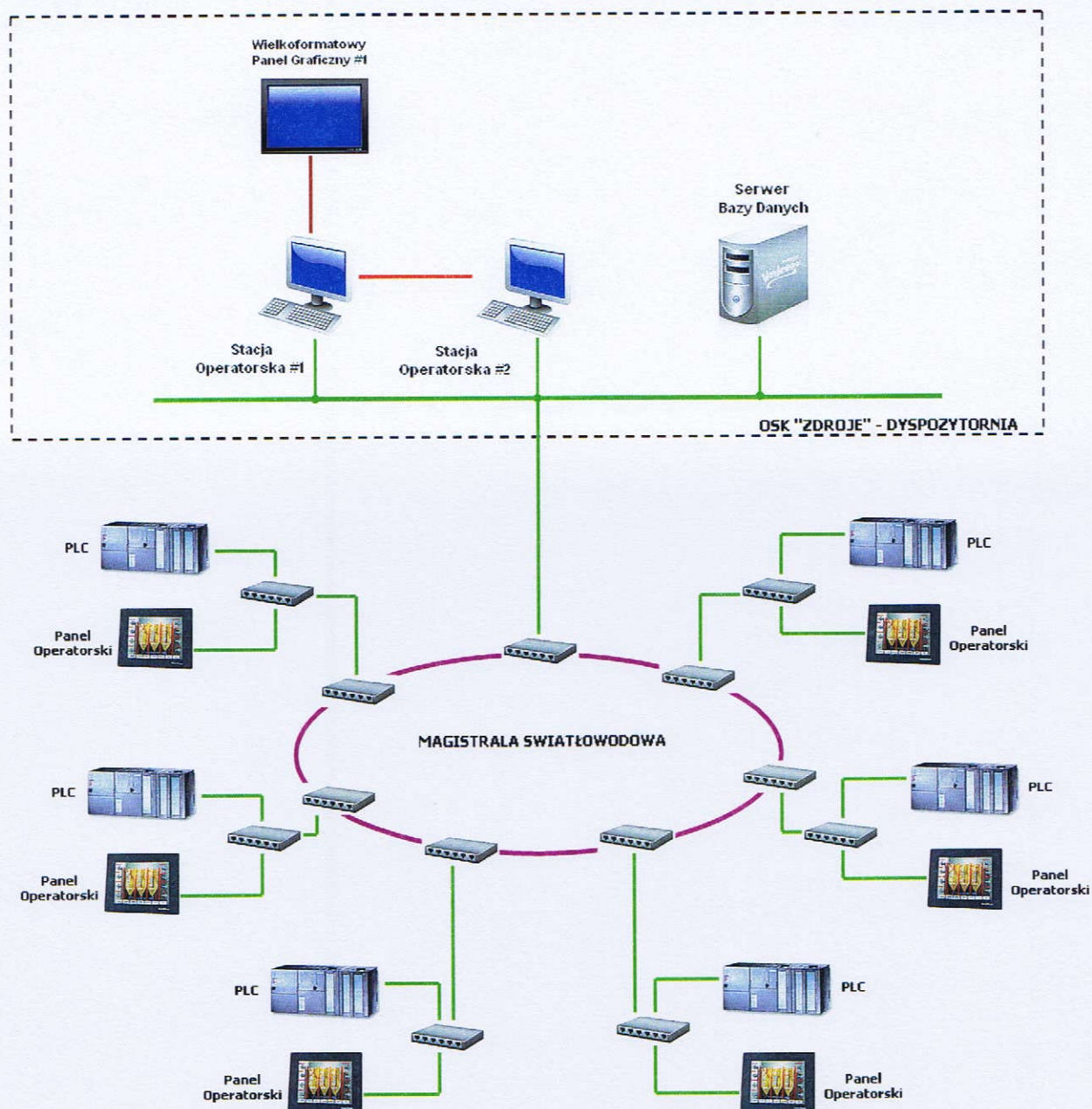
1.3.7 System wizualizacji SCADA na terenie OSK „Zdroje”.

Stan pracy instalacji technologicznych pracujących na terenie OSK „Zdroje” nadzorowany jest przez sześć sterowników PLC typu S7-300 firmy Siemens. Każdy sterownik PLC wyposażony jest w lokalny panel operatorski firmy Siemens przeznaczony do bieżącej prezentacji stanu pracy oraz konfiguracji parametrów pracy poszczególnych obszarów technologicznych oczyszczalni ścieków. W celu nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń technologicznych wchodzących w skład OSK „Zdroje” zastosowano system wizualizacji i sterowania SCADA.

Pracujący system wizualizacji i sterowania SCADA został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe Industrial Application Server v.3.1, bazujące na technologii ArchestrA, będące częścią Platformy Systemowej firmy Wonderware. Głównym elementem systemu SCADA OSK „Zdroje” jest Platforma Systemowa Wonderware, której poszczególne komponenty zostały zainstalowane na trzech stacjach roboczych. Dwie redundantne stacje operatorskie (SCADA #1 oraz SCADA #2) znajdują się w pomieszczeniu dyspozytorni zlokalizowanej na terenie OSK „Zdroje”. Trzecia stacja robocza umieszczona jest w szafie serwerowej w dyspozytorni na terenie OSK „Zdroje”.

System wizualizacji SCADA, stanowią następujące elementy systemowe:

1. podstawowy serwer SCADA Industrial Application Server v.3.1 (SCADA #1), zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer, oprogramowanie InTouch Viewer v.10.1 oraz klienckie narzędzia raportowe Historian Client, wyposażony w wielkoformatowy panel graficzny LCD 52”,
2. redundantny serwer SCADA Industrial Application Server v.3.1 (SCADA #2), zawierający niezbędne programy komunikacyjne DASServer oprogramowanie InTouch Viewer v.10.1 oraz klienckie narzędzia raportowe Historian Client,
3. serwer przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.9.0.



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA na terenie OSK „Zdroje”.

W celu zapewnienia zwiększonego bezpieczeństwa systemu wizualizacji oraz zbierania danych zastosowano dwa niezależne serwery aplikacji SCADA (SCADA #1 oraz SCADA #2), pracujące w systemie redundancji.

Pełnią one funkcje:

- redundantnego kolektora danych z urządzeń i systemów AKPiA,
- redundantnego serwera aplikacji dla stacji wizualizacyjnych InTouch v.10.1,
- redundantnego dostawcy danych dla lokalnej przemysłowej bazy danych SQL Wonderware Historian Server v.9.0.

Na każdej stacji roboczej redundantnej pary serwerów aplikacji SCADA, zainstalowano programy komunikacyjne typu DASServer firmy Wonderware, niezbędne dla wymiany danych z urządzeniami przemysłowymi (sterownikami PLC, systemami komputerowymi).

Przemysłowa baza danych SQL Wonderware Historia Server v.9.0 oraz współpracujące z nią narzędzia raportowe Historian Client firmy Wonderware służą do archiwizacji oraz obróbki i prezentacji gromadzonych danych w postaci trendów historycznych, zestawień tabelarycznych oraz predefiniowanych raportów.

Wymiana danych pomiędzy sterownikami PLC oraz nadrzędnym systemem wizualizacji i sterowania SCADA odbywa się za pomocą magistrali światłowodowej wielomodowej. W celu zwiększenia niezawodności funkcjonowania systemu transmisji danych zastosowano topologię komunikacyjną typu pierścieniowego.

System wizualizacji i sterowania SCADA pracujący na terenie OSK „Zdroje” został zintegrowany z centralnym systemem wizualizacji urządzeń gospodarki ściekowej ZWiK Szczecin. Dzięki temu wszystkie istotne parametry technologiczne, stan pracy urządzeń wykonawczych oraz zarejestrowane stany awaryjne urządzeń i obiektowej aparatury pomiarowej prezentowane są na stacjach operatorskich, jak również na wielkoformatowych panelach graficznych umieszczonych w dyspozytorni na terenie OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje”. Dodatkowo wszystkie rejestrowane parametry technologiczne prezentowane są w postaci graficznej na określonych zdalnych stacjach operatorskich posiadających dostęp do serwera WWW zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej.

1.3.8 System wizualizacji SCADA na terenie OSK „Pomorzany”.

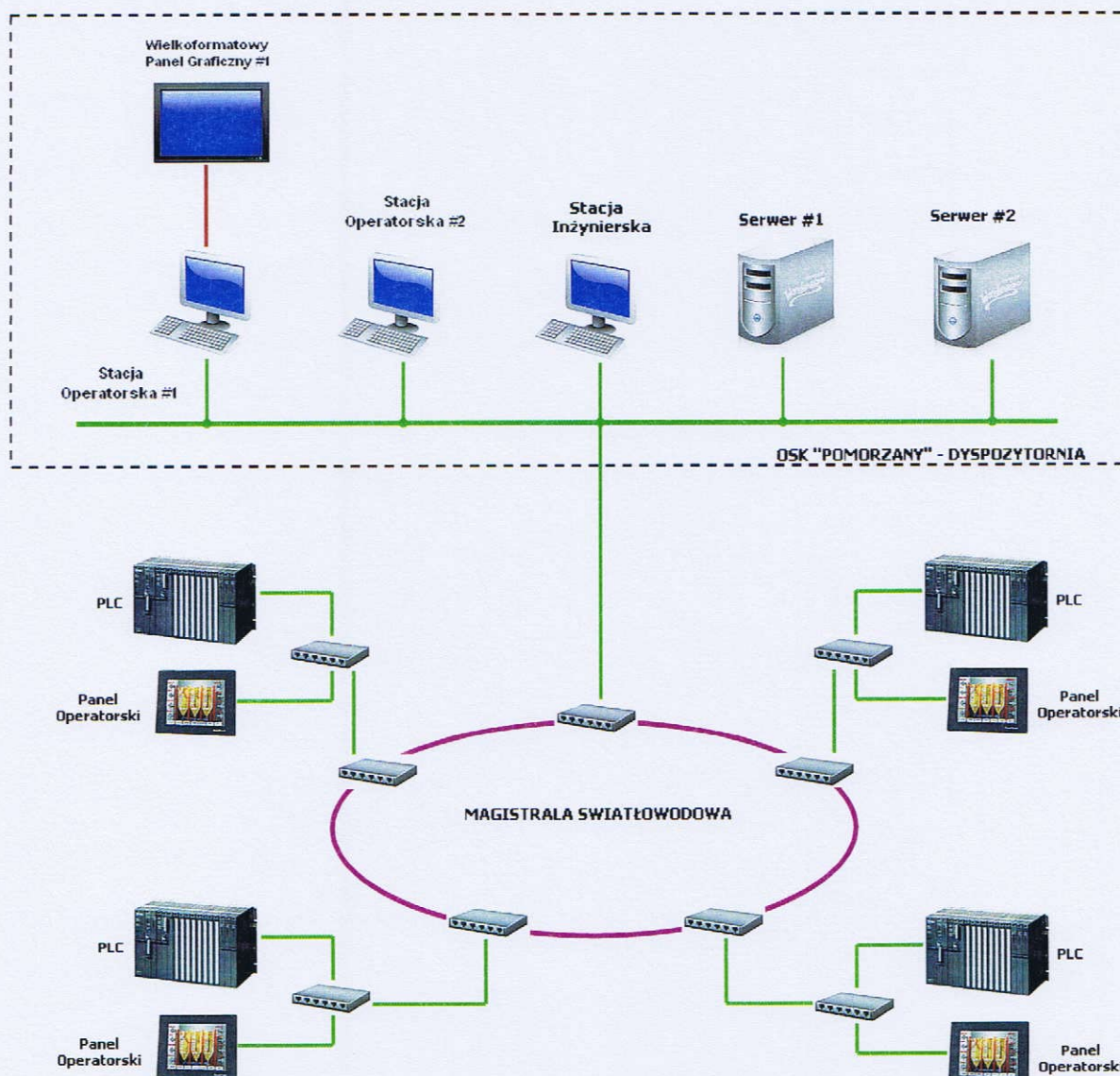
Stan pracy instalacji technologicznych pracujących na terenie OSK „Pomorzany” nadzorowany jest przez cztery centralne sterowniki PLC typu S7-400 firmy Siemens. Każdy sterownik PLC wyposażony jest w lokalny panel operatorski firmy Siemens przeznaczony do bieżącej prezentacji stanu pracy oraz konfiguracji parametrów pracy poszczególnych obszarów technologicznych oczyszczalni ścieków. W celu nadzorowania oraz zdalnego sterowania pracą zespołu urządzeń technologicznych wchodzących w skład OSK „Pomorzany” zastosowano system wizualizacji i sterowania SCADA.

Pracujący system wizualizacji i sterowania SCADA został wykonany w oparciu o oprogramowanie narzędziowe PCS 7 firmy Siemens. Jako interfejs graficzny stacji operatorskich zastosowano oprogramowanie klasy SCADA WinCC v.6.2 firmy Siemens. Poszczególne komponenty systemu wizualizacji i sterowania SCADA zostały zainstalowane na stacjach roboczych. Wszystkie stacje

robocze zostały umieszczone w szafie serwerowej w pomieszczeniu serwerowni zlokalizowanej na terenie OSK „Pomorzany”.

System wizualizacji SCADA, stanowią następujące elementy systemowe:

1. stacja operatorska #1 z aplikacją Wince v.6.2 – Klient 1,
2. stacja operatorska #2 z aplikacją Wince v.6.2 wyposażona w narzędzia inżynierskie – Klient 2,
3. stacja operatorska #3 z aplikacją Wince v.6.2 wyposażona w wielkoformatowy panel graficzny LCD 52” – Klient 3,
4. podstawowy serwer SCADA zawierający niezbędne programy komunikacyjne oraz przemysłową bazę danych SQL – Serwer 1,
5. redundantny serwer SCADA zawierający niezbędne programy komunikacyjne oraz przemysłową bazę danych SQL – Serwer 2.



Schemat konfiguracji systemu wizualizacji SCADA na terenie OSK „Pomorzany”.

Wymiana danych pomiędzy sterownikami PLC oraz nadrzędnym systemem wizualizacji i sterowania SCADA odbywa się za pomocą magistrali światłowodowej wielomodowej. W celu zwiększenia niezawodności funkcjonowania systemu transmisji danych zastosowano topologię komunikacyjną typu pierścieniowego.

System wizualizacji i sterowania SCADA pracujący na terenie OSK „Pomorzany” został zintegrowany z centralnym systemem wizualizacji urządzeń gospodarki wodnej ZWiK Szczecin. Dzięki temu wszystkie istotne parametry technologiczne, stan pracy urządzeń wykonawczych oraz zarejestrowane stany awaryjne urządzeń i obiektywnej aparatury pomiarowej prezentowane są na stacjach operatorskich, jak również na wielkoformatowych panelach graficznych umieszczonych w dyspozytorni na terenie ZPW „Pomorzany”. Dodatkowo wszystkie rejestrowane parametry technologiczne prezentowane są w postaci graficznej na określonych zdalnych stacjach operatorskich posiadających dostęp do serwera WWW zintegrowanego systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki ściekowej.

1.4 Opis projektowanej centralnej dyspozytorni sieci wodno-kanalizacyjnej

Projektowana centralna dyspozytornia sieci wodno-kanalizacyjnej stanowić będzie główne miejsce kontroli i zarządzania wszystkimi kluczowymi instalacjami oraz systemami eksploatowanymi przez ZWiK Szczecin.

Projektowana centralna dyspozytornia sieci wodno-kanalizacyjnej powinna realizować następujące funkcje:

- zdalna kontrola parametrów pracy oraz procesów technologicznych obiektów gospodarki wodnej (stacje uzdatniania wody, przepompowni wody) wraz z możliwością sterowania,
- zdalna kontrola parametrów pracy oraz procesów technologicznych obiektów gospodarki ściekowej (przepompownie ścieków, oczyszczalnie ścieków) wraz z możliwością sterowania,
- zarządzania flotą pojazdów poprzez aplikację WEBową znajdującą się na serwerach dostawcy rozwiązania,
- dostęp do systemu bezpieczeństwa obejmującego system monitoringu wizyjnego obiektów technologicznych oraz placówek ZWiK Szczecin (powyższa funkcjonalność przewidziana jest do wdrożenia w przyszłości i w związku z tym nie jest ujęta w przedstawionym projekcie).

W tym celu centralna dyspozytornia sieci wodno-kanalizacyjnej powinna zostać wyposażona w trzy niezależne stacje operatorskie, każda realizująca jedno z powyżej opisanych zadań. Wszystkie stacje operatorskie powinny posiadać możliwość współpracy z wieloma monitorami, w tym również wielkoformatową tablicą synoptyczną.

W celu zwiększenia niezawodności komunikacji projektowanych stacji operatorskich z istniejącymi węzłowymi punktami systemu wizualizacji i sterowania SCADA zlokalizowanymi na terenie ZPW „Pomorzany”, OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje” należy zastosować redundantny kanał komunikacyjny. Redundantny kanał transmisji danych powinien zapewniać przesył danych za pomocą pakietowej transmisji danych GPRS w technologii LTE za pomocą sieci komórkowej GSM. Wybór operatora sieci komórkowej należy uzgodnić z użytkownikiem systemu (dział IT ZWiK Szczecin).

Projektowane stacje operatorskie, wielkoformatowa tablica synoptyczna wraz ze specjalizowanym sterownikiem (mikserem) źródeł sygnału wizyjnego, jak również niezbędny osprzęt sieciowy i komunikacyjny (konwertery światłowodowe, switchy ethernetowe, routery Ethernetowi) powinny być zasilane za pomocą odpowiedniego zasilacza awaryjnego UPS.

Wszystkie wyżej wymienione urządzenia powinny zostać umieszczone w szafie serwerowej umieszczonej w projektowanej serwerowni zlokalizowanej na półpiętrze budynku A.

1.4.1 Redundantna transmisja danych z istniejących obiektów.

Wykorzystywane obecnie przez ZWiK Szczecin informatyczne systemy dla branży automatyki przemysłowej bazują głównie na lokalnych systemach sterowania urządzeń gospodarki wodno-kanalizacyjnej. Stanowią je w większości niezależne systemy wizualizacji i sterowania klasy SCADA oraz lokalne systemy sterowania, bazujące na przemysłowych sterownikach swobodnie programowalnych PLC, rozmieszczone w poszczególnych węzłowych obiektach technologicznych przedsiębiorstwa.

W ostatnim czasie zostały zrealizowane dwa duże systemy wizualizacyjne klasy SCADA, których zadaniem jest integracja oraz archiwizacja danych z wyspowych systemów automatyki. Pierwszy z nich dotyczy urządzeń gospodarki ściekowej, w tym głównie przepompowni ścieków, kolektorów tłocznych, komór pomiarowych oraz oczyszczalni ścieków. Ze względu na rozległą strukturę systemu kanalizacyjnego oraz na organizację prac związanych z bieżącą eksploatacją urządzeń technicznych podzielono system wizualizacyjny na dwa obszary. Pierwszy obszar obejmuje urządzenia i systemy automatyki rozmieszczone na terenie lewobrzeżnej części Szczecina. Drugi obszar obejmuje urządzenia gospodarki kanalizacyjnej zlokalizowane na terenie prawobrzeżnej części Szczecina. W konsekwencji powstały dwie dyspozytornie przeznaczone do nadzoru i bieżącej eksploatacji urządzeń gospodarki kanalizacyjnej. Jedna dyspozytornia została zlokalizowana na terenie OSK „Zdroje”, druga zaś na terenie OSK „Pomorzany”. W każdej dyspozytorni znajdują się stacje operatorskie, redundantne serwery danych oraz serwery przemysłowej bazy danych SQL.

Drugi z powstałych systemów wizualizacji i sterowania SCADA obejmuje urządzenia gospodarki wodnej, w tym ujęcia wody, zakłady produkcji wody, stacje uzdatniania wody, pompownie wody oraz lokalne hydrofornie, komory redukcyjno-pomiarowe i komory odwodnieniowo-pomiarowe. Dyspozytornia zintegrowanego systemu wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki wodnej zlokalizowana została na terenie ZPW „Pomorzany”. Tam również znajdują się wszystkie stacje operatorskie, redundantne serwery danych oraz serwery przemysłowej bazy danych SQL.

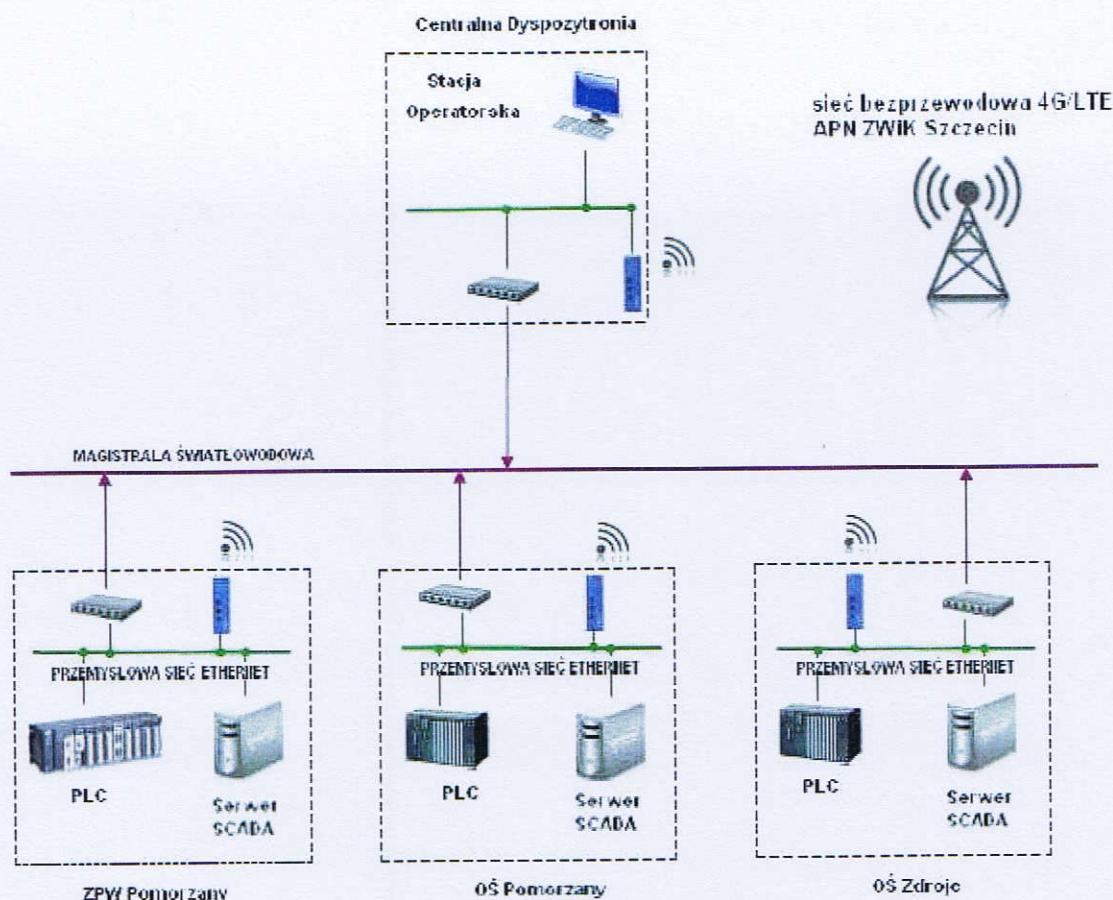
Projektowana centralna dyspozytornia sieci wodno-kanalizacyjnej zlokalizowana będzie w budynku warsztatowym ZWiK Szczecin przy ul. Golisza 10. Przewidziano zastosowanie dwóch niezależnych stacji operatorskich przeznaczonych do bieżącej obsługi systemu wizualizacji SCADA urządzeń gospodarki wodnej oraz urządzeń gospodarki ściekowej ZWiK Szczecin. Każda z projektowanych stacji operatorskich powinna zostać zintegrowana z istniejącym systemem wizualizacji opisanym powyżej. W związku z tym należy zapewnić odpowiednie łącza komunikacyjne pomiędzy projektowanymi stacjami operatorskimi, a serwerami istniejących systemów wizualizacji i sterowania SCADA.

Obecnie komunikacja pomiędzy budynkiem dyrekcji ZWiK Szczecin przy ul. Golisz 10, a węzłowymi punktami systemu wizualizacji i sterowania SCADA zlokalizowanymi na terenie ZPW „Pomorzany”, OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje” odbywa się za pomocą magistrali światłowodowej jednomodowej. W celu zwiększenia niezawodności komunikacji należy zastosować redundantny kanał komunikacyjny. Redundantny kanał transmisji danych powinien zapewniać przesył danych za pomocą pakietowej transmisji danych GPRS w technologii LTE za pomocą sieci komórkowej GSM. Wybór operatora sieci komórkowej należy uzgodnić z użytkownikiem systemu (dział IT ZWiK Szczecin). W związku z tym w szafie serwerowej centralnej dyspozytorni należy przewidzieć zastosowanie przemysłowego routera GPRS/UMTS/LTE pracującego w prywatnym APN ZWiK Szczecin. Dodatkowo należy zastosować i odpowiednio skonfigurować zarządzalny router przemysłowy, którego zadaniem będzie kontrola poprawności pracy podstawowego łącza komunikacyjnego (magistrala światłowodowa) i zestawianie alternatywnego łącza VPN za pomocą technologii GPRS.

Podobnie we wszystkich węzłowych punktach istniejących systemów wizualizacji i sterowania SCADA zlokalizowanych na terenie ZPW „Pomorzany”, OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje” należy zainstalować i odpowiednio skonfigurować przemysłowe routery GPRS/UMTS/LTE pracujące w prywatnym APN ZWiK Szczecin. W każdym punkcie węzłowym należy dodatkowo zastosować zarządzalny router przemysłowy, którego zadaniem będzie kontrola poprawności pracy podstawowego łącza komunikacyjnego (magistrala światłowodowa) i zestawianie alternatywnego łącza VPN za pomocą technologii GPRS.

Wszystkie projektowane przemysłowe routery GPRS oraz zarządzalne routery przemysłowe powinny zostać odpowiednio skonfigurowane do pracy we właściwych klasach adresowych sieci informatycznej ZWiK Szczecin. Wszelkie prace programowe należy uzgodnić z działem IT ZWiK Szczecin

Zastosowanie alternatywnego sposobu transmisji danych zapewni również zwiększenie niezawodności wymiany danych pomiędzy serwerami istniejącego systemu wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki ściekowej pracującymi na terenie OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje”.



Schemat konfiguracji redundantnej transmisji danych.

1.4.2 Modyfikacja istniejących systemów monitorowania i sterowania.

Istniejący system wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki ściekowej pracujący na terenie OSK „Pomorzany” oraz OSK „Zdroje” powinien zostać uaktualniony pod względem funkcjonalnym oraz zmodernizowany sprzętowo. Wynika to z faktu, iż zainstalowane w czasie wdrażania systemu oprogramowanie systemowe i aplikacyjne posiada ograniczoną funkcjonalność w porównaniu do systemów informatycznych oferowanych aktualnie. Dodatkowo serwer portalu WWW, który udostępnia dane dla zdalnych użytkowników nie współpracuje z nowymi wersjami przeglądarek internetowych, które pracują pod aktualnymi systemami operacyjnymi firmy Microsoft Windows.

W związku z tym należy wymienić istniejące stacje operatorskie oraz serwery systemu wizualizacji sterowania SCADA urządzeń gospodarki ściekowej ZWiK Szczecin. Zaleca się zastosowanie przemysłowych serwerów przeznaczonych do montażu w szafach serwerowych. Wszystkie stacje operatorskie, serwery danych, serwery baz danych oraz serwer portalu WWW należy przygotować w środowisku wirtualnym systemu operacyjnego Microsoft Windows Server. Ilość fizycznych serwerów oraz ilość i konfiguracje maszyn wirtualnych należy uzgodnić z pracownikami Działu Informatyki ZWiK Szczecin. System wirtualnych maszyn znacznie poprawi zarządzanie systemem wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki ściekowej oraz znacznie podniesie bezpieczeństwo i łatwość przywrócenia poprawnej pracy systemu podczas awarii.

Niezależnie od wymiany warstwy sprzętowej należy wykonać uaktualnienie wersji oprogramowania narzędziowego firmy Wonderware Application Server, InTouch, przemysłowej bazy danych SQL Historian Server, narzędzi raportowych Historian Client oraz przemysłowego portalu WWW Information Server. Na podstawie priorytowego kontraktu pomocy technicznej firmy ASTOR istnieje możliwość podniesienia wersji posiadanego oprogramowania bez ponoszenia kosztów zakupu aktualnych licencji.

W celu aktualizacji oprogramowania firmy Wonderware do aktualnych wersji należy zastosować następujące pozycje:

- Wonderware Application Server v.4.1 (2014 R2),
- Wonderware InTouch v. 11.1 (2014 R2),
- Wonderware Historian Server v.11.6 (2014 R2),
- Wonderware Historian Client v.10.6 (2014 R2),
- Wonderware Information Server v.5.6 (2014 R2).

1.4.3 Projektowane stacje operatorskie.

Projektowane stacje operatorskie systemu wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki wodnej oraz urządzeń gospodarki ściekowej, a także stację operatorską przeznaczoną do zarządzania flotą pojazdów ZWiK Szczecin należy umieścić w szafie serwerowej zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni na półpiętrze budynku A przy ul. Golisza 10.

Projektowane stacje operatorskie powinny spełniać następujące wymagania:

- procesor 3.1 GHz (min. cztery rdzenie),
- pamięci RAM min. 8GB,
- 2 x dysk SSD min. 240GB Raid1 lub 3 x dysk HDD min. 300GB Raid 1 + hot spare,,
- karta graficzna z obsługą wielu monitorów i portem DisplayPort,
- 2 x karta sieciowa,
- napęd DVD-ROM w celu zainstalowania oprogramowania,
- system operacyjny Microsoft Win. 8.1 Pro

Dodatkowo do obsługi każdej projektowanej stacji operatorskiej należy przewidzieć monitor LCD min. 24” oraz klawiaturę i myszkę.

Projektowaną stację operatorską systemu wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki wodnej należy wyposażyć w oprogramowanie narzędziowe Application Server v.3.5 (2012) oraz InTouch v.10.5 (2012), a także narzędzia raportowe Historian Client firmy Wonderware. Zainstalowane oprogramowanie aplikacyjne należy sprzęgnąć z istniejącym projektem aplikacji wizualizacyjnej zintegrowanego systemu wizualizacji i sterowania urządzeń gospodarki wodnej. W tym celu w środowisku projektowym należy wykonać odpowiednie szablony platformy systemowej oraz opublikować istniejące instancje silnika oraz aplikacji wizualizacyjnej InTouch. W zależności od wymagań użytkownika systemu należy przygotować odpowiednie widoki okien synoptycznych dla potrzeb stacji operatorskiej. Dodatkowo należy przygotować odpowiednie szablony raportów zgodnie z wymaganiami użytkownika systemu.

Projektowaną stację operatorską systemu wizualizacji i sterowania SCADA urządzeń gospodarki ściekowej należy wyposażyć w oprogramowanie narzędziowe Application Server v.4.1 (2014 R2) oraz InTouch v.11.1 (2014 R2), a także narzędzia raportowe Historian Client firmy Wonderware. Zainstalowane oprogramowanie aplikacyjne należy sprzęgnąć z istniejącym projektem aplikacji wizualizacyjnej zintegrowanego systemu wizualizacji i sterowania urządzeń gospodarki wodnej. W tym celu w środowisku projektowym należy wykonać odpowiednie szablony platformy systemowej oraz opublikować istniejące instancje silnika oraz aplikacji wizualizacyjnej InTouch. W zależności od wymagań użytkownika systemu należy przygotować odpowiednie widoki okien synoptycznych

dla potrzeb stacji operatorskiej. Dodatkowo należy przygotować odpowiednie szablony raportów zgodnie z wymaganiami użytkownika systemu.

Projektowana stacja operatorska przeznaczona do zarządzania flotą pojazdów powinna posiadać dostęp do publicznej sieci Internet. Wymaganie wynika z faktu, iż system zarządzania flotą pojazdów ZWiK Szczecin wykorzystuje aplikację WEBową znajdującą się na serwerach dostawcy rozwiązania. Wszelkie niezbędne prace związane z przyznaniem dostępu do publicznej sieci Internet, jak też zabezpieczenie systemu operacyjnego stacji operatorskiej oprogramowaniem antywirusowym zostanie wykonane przez Dział Informatyki ZWiK Szczecin.

Przedsiębiorstwo ZWiK Szczecin korzysta ze Zintegrowanego Systemu Informatycznego (ZSI) zawierającego m.in. oprogramowanie branżowe, mapę cyfrową oraz oprogramowanie magazynowe. W celu zapewnienia dostępu dyspozytorów do mapy cyfrowej sieci wodno-kanalizacyjnej, systemu zleceń i innego oprogramowania branżowego projektowaną stację operatorską należy włączyć do wewnętrznej sieci informatycznej ZWiK Szczecin. W tym celu należy odpowiednio przypisać port przełącznika do odpowiedniego VLANu oraz zainstalować odpowiednie oprogramowanie. Konfiguracja dostępu do wewnętrznej sieci informatycznej ZWiK Szczecin oraz instalacja właściwego oprogramowania użytkowego zostanie wykonana przez pracowników Działu Informatyki ZWiK Szczecin.

Przedsiębiorstwa ZWiK Szczecin uczestniczy w systemie „Alert Szczecin”, w którym mieszkańcy zgłaszają zauważone nieprawidłowości w mieście, np. niedrożne studzienki kanalizacyjne, awarie sieci wodociągowej, itp. System „Alert Szczecin” korzysta z serwerów Urzędu Miasta, co wymusza nawiązanie szyfrowanej komunikacji między stacją operatorską przeznaczoną do zarządzania flotą pojazdów ZWiK Szczecin, a serwerem systemu „Alert Szczecin”. W związku z tym należy zainstalować wymagane oprogramowanie oraz skonfigurować i udostępnić połączenia poprzez publiczną sieć Internet. Wszelkie niezbędne prace w tym zakresie zostaną wykonane przez pracowników Działu Informatyki ZWiK Szczecin. Wszelkie inne niezbędne funkcjonalności stacji operatorskiej (np. poczta elektroniczna) zostaną skonfigurowane i uruchomione przez pracowników Działu Informatyki ZWiK Szczecin.

Sieć komputerowa ZWiK Szczecin wykorzystywana na potrzeby biurowe odseparowana jest fizycznie od sieci automatyki. Jednakże serwery systemu wizualizacji i sterowania SCADA zlokalizowane na terenie ZPW „Pomorzany”, OSK „Zdroje” oraz ZPW „Pomorzany” podłączone są do sieci biurowej ZWiK Szczecin w wydzielonym VLANie. Projektowane stacje operatorskie centralnej dyspozytorni sieci wodno-kanalizacyjnej należy połączyć do pomieszczenia dystrybucyjnego BPD1 (pok. B123) zlokalizowanego w budynku warsztatów ZWiK szczecin przy ul. Golisza 10. W tym celu należy wykorzystać magistralę światłowodową oraz 8 przewodów UTP cat 6. Za pomocą odpowiednich patchcordów światłowodowych należy zestawić połączenie przełącznika Cisco Catalyst

WS-2960XR-48TD-I do przełączników Core'owych ZWiK Szczecin (administrowane przez Dział Informatyki ZWiK Szczecin). Należy również dostarczyć odpowiednie patchcordsy światłowodowe oraz moduły GBIC (GLC-LH-SM= 1szt.) zarówno do przełącznika Cisco znajdującego się w serwerowni centralnej dyspozytorni, jak i do przełączników Core (WS-G5486= 1 szt.) zlokalizowanych w pomieszczeniu serwerowni w budynku zarządu ZWiK Szczecin przy ul. Golisza 10. Projektowane stacje operatorskie należy podłączyć do przełącznika Cisco zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni na terenie budynku warsztatów ZWiK Szczecin przy ul. Golisza 10. W trakcie wykonywania tras i przepustów kablowych należy przewidzieć wolną przestrzeń dla ewentualnych kabli strukturalnych LAN przeznaczonych dla pomieszczenia Pogotowia Wodno-Kanalizacyjnego (max 16xUTP).

W celu zapewnienia bezprzerwowej projektowanych stacji operatorskich należy zastosować zasilacz awaryjny UPS o mocy 3000 VA. Zasilacz awaryjny UPS powinien posiadać możliwość wpięcia do sieci LAN. Projektowany zasilacz awaryjny UPS należy umieścić w szafie serwerowej zlokalizowanej w serwerowni na terenie budynku warsztatów ZWiK Szczecin przy ul. Golisza 10.

Projektowany zasilacz awaryjny UPS powinien spełniać następujące wymagania:

- Moc wyjściowa: min. 3000VA,
- Napięcie wyjściowe: 230V AC,
- Topologia: technologia Double Conversion Online,
- Gniazda wyjściowe: 6xIEC 320 C13, 4xIEC 320 C19, 2xIEC Jumpers,
- Typ akumulatora: bezobsługowy szczelny akumulator kwasowo-ołowiowy z elektrolitem w postaci żelu (wstępnie zainstalowane dwie baterie),
- Wstępnie zainstalowane dwie baterie
- Port komunikacyjny: RJ45 10/100 Base-T, szeregowy RJ45,
- Wielofunkcyjna konsola sterownicza i informacyjna LCD jako panel przedni.

1.4.4 Projektowana wielkoformatowa tablica synoptyczna.

Jako wielkoformatową tablicę synoptyczną zaprojektowano ścianę graficzną składającą się z połączonych monitorów bezszwowych. Wielkość tablicy określono jako 16 monitorów o przekątnej 46 cali każdy. W celu wyświetlenia informacji z różnych źródeł projekt przewiduje wykorzystanie specjalnej matrycy (miksera) umożliwiającej zmianę źródła wyświetlanego sygnału oraz podział tablicy wielkoformatowej pomiędzy poszczególne źródła sygnału.

Monitory użyte do tablicy wielkoformatowej powinny spełniać następujące wymagania:

- Matryca: S-PVA TFT z podświetleniem LED,
- Rozdzielczość: 1920x1080,
- Przekątna: 46",
- Ramka: 3.5 mm,
- Kąt widzenia: 178 stopni w pionie i poziomie,
- Kontrast: 3500:1
- Praca: 24/7,
- Gwarancja: 5 lat z potwierdzeniem od producenta,
- Wymagany certyfikat: CE,
- Wejście i wyjście: DisplayPort 1.2,
- Obsługa sygnału UHD za pomocą kaskadowego połączenia DisplayPort,
- Wbudowany czujnik NFC,
- Pełne zarządzanie przez LAN i RS-232,
- Wejścia: VGA, DisplayPort 1.2, DVI, HDMI, 2x audio mini-jack,
- Automatyczna konfiguracja ściany przy połączeniu monitorów przewodem LAN,
- Możliwość dodania dodatkowych złącz,
- Pobór mocy: max 255W.

2 Zestawienie licencji

Lp	Nazwa, typ, producent	Ilość	Nr katalogowy
1	Platynowy Kontrakt Pomocy Technicznej ASTOR w zakresie Oprogramowania Wonderware	1	AS-KZ-WW-PTA
2	InTouch 2014 R2, Platforma Systemowa, Historian Client	2	01-3429
3	Microsoft Office 2013	2	
4	Microsoft Windows 8.1 Pro	3	

3 Spis rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	Schemat struktury sieci teleinformatycznej ZWiK	A-1
2	Trasy kablowe – rzut półpiętra	A-2
3	Trasy kablowe – rzut piętra	A-3