

# PROJEKT TECHNICZNY

## WIZUALIZACJA PROCESU (SCADA)

**Zadanie:**

Budowa Systemu Wizualizacji Procesu dla Stacji Uzdatniania Wody w Mieście Tłuszcz i wsiach Łysobyki i Kozły

**Adres obiektu budowlanego:**

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej  
05-240 Tłuszcz, Wiejska 56

**Nazwa i adres Inwestora:**

Gmina Tłuszcz,  
ul. Warszawska 10, 05-240 Tłuszcz

**Generalny Wykonawca:**

PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERII  
SANITARNEJ „ENERGAS” s.c.  
Paweł i Andrzej Ochenkowscy  
Ul. Warszawska 2; 07-410 Ostrołęka  
Tel./Fax. (029) 760-08-83  
www.energasp.pl

| Funkcja | Imię i Nazwisko          | Data       | Podpis         |
|---------|--------------------------|------------|----------------|
| Autor   | mgr. inż. Paweł Iwanicki | 30.09.2009 | Paweł Iwanicki |

**Data opracowania:** 30.09.2009

## Spis zawartości projektu

### **I – Opis projektu**

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>                                            | <b>3</b>  |
| <b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>                                            | <b>3</b>  |
| <b>3. ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>                                               | <b>3</b>  |
| <b>4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU .....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA .....</b>                                        | <b>3</b>  |
| 5.1. OPIS SYSTEMU .....                                                         | 3         |
| 5.2. KOMUNIKACJA.....                                                           | 5         |
| 5.3. PODSTAWOWE CECHY PROGRAMU .....                                            | 5         |
| 5.3.1. Architektura .....                                                       | 5         |
| 5.3.2. Oprogramowanie wizualizacyjne .....                                      | 6         |
| 5.3.3. Przemysłowa baza danych.....                                             | 7         |
| 5.3.4. Narzędzia do analizy i raportowania z przemysłowej bazy danych.....      | 8         |
| 5.3.5. Oprogramowanie przemysłowego portalu internetowego (serwera WWW) 10      |           |
| 5.3.6. Wsparcie techniczne i rozwijanie użytego oprogramowania przemysłowego 10 |           |
| <b>6. UWAGI KOŃCOWE.....</b>                                                    | <b>10</b> |

### **II – Rysunki**

1. Rysunek nr 1 – Schemat komunikacji

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa pomiędzy firmą „RING” Dawid Bujwicki, ul. Miętowa 5, 18-106 Niewodnica Kościelna oraz Urzędem Miasta i Gminy Tłuszcz ul. Warszawska 10, 05-240 Tłuszcz na wykonanie dokumentacji projektowej stacji uzdatniania wody w miejscowości Łysobyki.

## 2. Przedmiot opracowania

Przedmiot opracowania stanowi:

Projekt techniczny wraz z przedmiarem robót, kosztorysem inwestorskim, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru wykonania wizualizacji procesu uzdatniania wody na trzech stacjach uzdatniania wody.

## 3. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

1. Stanowisko komputerowe
2. Komunikacja ze stacjami uzdatniania

## 4. Materiały wykorzystane przy opracowaniu

- projekty techniczne automatyki i sterowania,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi aparatury zastosowanej w projekcie,
- uzgodnienia z Zamawiającym,
- wizja lokalna na obiekcie.

## 5. Projektowane rozwiązania

### 5.1. Opis systemu

Projektuje się stanowisko wizualizacji procesu uzdatniania wody oparte o komputer osobisty z dwoma monitorami. Na komputerze zostanie zainstalowane oprogramowanie umożliwiające wykonanie wizualizacji trzech stacji uzdatniania wody z możliwością rozbudowy. Wizualizowane będą stacje w mieście Tłuszcz, wsi Łysobyki, wsi Kozły.

Dla każdej ze stacji system wizualizacji będzie miał za zadanie dostarczenie operatorowi kompletnej informacji o parametrach procesu i stanie urządzeń na obiekcie w dogodnej dla niego formie:

- wizualizacja wybranych parametrów procesu na monitorze i sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych,
- możliwość przywołania na ekranie dowolnego fragmentu instalacji, łatwe przejście do poziomów bardziej szczegółowych
- wizualizacja charakterystyk

- możliwość zdalnego sterowania procesem

Włączenie do sieci lub restartowanie komputera uruchamia system wizualizacji. Prawidłowo włączony system przedstawia:

- barwny ekran synoptyczny
- stany alarmów
- stany napędów

w polach pomiarów wyświetlane są wartości liczbowe.

Domyślnym użytkownikiem będzie operator, który posiada możliwość obserwacji przebiegów procesów technologicznych, przeglądania, potwierdzania i kasowania alarmów, przeglądania wykresów bieżących i historycznych.

Architektura uprawnień użytkowników będzie wielostopniowa.

Możliwość ingerencji w oprogramowanie systemu będzie miał użytkownik logujący się jako administrator systemu. System obsługiwany będzie za pomocą myszy lub klawiatury. Między ekranami synoptycznymi przełącza się poprzez wybór odpowiedniego klawisza funkcyjnego.

W projektowanej aplikacji cała instalacja technologiczna podzielona zostanie funkcjonalnie na ekrany (tzw. maski), z których można wyróżnić maski technologiczne oraz ekrany informacyjne.

Wystąpienie przewidzianych przez projektanta systemu zdarzeń (alarmów) sygnalizowane będzie w systemie w dwojaki sposób. W momencie wystąpienia zdarzenia system generuje pojedynczy sygnał dźwiękowy oraz zapisuje odpowiednią informację w liście alarmów

Maski technologiczne będą pokazywać w uzgodniony z użytkownikiem sposób obraz odpowiedniego fragmentu instalacji technologicznej, natomiast ekrany informacyjne będą podawać bardziej szczegółowe informacje o wybranym obiekcie, przy czym ekrany informacyjne powinny pojawiać się na tle maski technologicznej po wskazaniu przez operatora obiektu, z którego niezbędne jest ściągnięcie bardziej szczegółowych danych.

Wartości bieżące byłyby wyświetlane w tabelach zgodnie z zasadami przyjętymi na maskach technologicznych. Przykładowo:

- Stan normalny: kolor czarny
- Alarm HI: kolor pomarańczowy
- Alarm HHI: migający pomarańczowy
- Alarm LO: kolor fioletowy

Projektuje się stanowisko operatorskie z komputerem o minimalnych parametrach:

- komputer klasy PC z procesorem 2,4GHz,
- co najmniej 100GB wolnej przestrzeni dyskowej,
- co najmniej 2GB pamięci RAM,
- karta graficzna (128 MB RAM) z dwoma wyjściami,
- system operacyjny Microsoft Windows XP Profesjonal,
- oprogramowanie antywirusowe,
- dwa monitory LCD 24",

- drukarka kolorowa,
- nagrywarka DVD,
- zasilacz awaryjny UPS 800VA.

Stanowisko komputerowe zainstalowane będzie w pomieszczeniu wskazanym przez inwestora w budynku Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej przy ulicy Wiejskiej 56 w Tłuszcz. Stanowisko wymaga dostępu do Internetu ze stałym numerem IP.

System umożliwia, w miarę rozwoju, dobudowanie dodatkowego komputera rezerwowującego pracę komputera podstawowego. Ma to na celu zabezpieczenie pracy systemu na wypadek awarii komputera podstawowego.

## **5.2.Komunikacja**

Komunikacja Stanowiska Wizualizacji ze sterownikiem Stacji Uzdatniania Wody w Tłuszczu odbywać się będzie po wewnętrznej sieci Ethernet przy pomocy łącza radiowego (istnieje kontakt wzrokowy). Łącze radiowe i urządzenia komunikacyjne zostaną wykonane w trakcie realizacji przebudowy stacji w Tłuszczu

Komunikacja Stanowiska Wizualizacji ze sterownikiem Stacji Uzdatniania Wody we wsi Łysobyki odbywać się będzie przy pomocy łącza DSL. Wymagane jest stałe IP. Łącze zostanie wybudowane w trakcie realizacji przebudowy stacji w Łysobykach.

Komunikacja Stanowiska Wizualizacji ze sterownikiem Stacji Uzdatniania Wody we wsi Kozły odbywać się będzie przy pomocy łącza DSL. Wymagane jest stałe IP. Łącze zostanie wybudowane w trakcie realizacji przebudowy stacji w Kozłach.

W budynku Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej jest dostęp do Internetu. Należy zapewnić stały numer IP. W Budynku ZGKiM należy zainstalować Router który umożliwi właściwe przekserowanie portów i komunikację w sieci. Do Routera zostaną podłączone takie komputery jak: komputer wizualizacji, komputer do monitoringu CCTV stacji w Łysobykach i Kozłach, komputer do monitoringu CCTV stacji w Tłuszczu oraz komputery będące w użyciu przez pracowników biurowych.

Schemat komunikacji przedstawia załączony rysunek.

Projektowany system umożliwiać będzie, w czasie późniejszym włączenie do wizualizacji oczyszczalni ścieków oraz pompowni ścieków znajdujących się na terenie miasta i gminy. Należy do tego celu dokupić odpowiednie licencje.

## **5.3.Podstawowe cechy programu**

### **5.3.1. Architektura**

1. Oprogramowanie stworzone w oparciu o nowoczesną technologię ArchestraA na bazie .Net
2. **Obiektowa struktura systemu** - ułatwiający prace użytkownikom, administratorom oraz twórcom aplikacji, mechanizm dziedziczenia etc.

3. **Jedna baza konfiguracyjna dla całej aplikacji** przechowywana w bazie MSSQL2005 .  
Projekt systemu składowany jest w jednym miejscu , a nie na poszczególnych stacjach
4. Wbudowane mechanizmy obsługujące systemy rozproszone : **rezerwacja komunikacji**  
(w obrębie jednego komputera, jak i pomiędzy komputerami), wbudowany mechanizm **Store&Forward** - **lokalne bufory danych**, mechanizm rezerwacji silników aplikacji.
5. **Możliwość diagnostyki** i archiwizacji pracy wszystkich komputerów wchodzących w skład systemu z **jednego stanowiska**
6. **Jedno oprogramowanie narzędziowe** do tworzenia całej aplikacji niezależnie od wielkości
7. Dowolność w tworzeniu architektury Klient-serwer lub Peer to Peer w zależności od potrzeb oraz możliwość zastosowania architektury mieszanej.
8. Możliwość zarządzania obciążeniem całej aplikacji w trakcie pracy systemu
9. Możliwość rozdystrybuowania aplikacji na dowolną ilość maszyn (elastyczność w przenoszeniu obiektów i zarządzaniu pracą aplikacji w sieci rozproszonej).
10. Unikalny sposób **składowania danych historycznych w specjalnych blokach danych**, łatwych do zarządzania (folderu z poziomu Windows) przez administratora
11. **Obiektowość grafiki** - obiekty graficzne są przypisane do obiektów logicznych reprezentujących faktyczne maszyny i urządzenia można eksportować, importować pojedyncze obiekty , a nie przenosić całej aplikacji lub ekranów
12. **Rezerwacja aplikacji** (serwerów) w kilku konfiguracjach
13. Aplikacja wizualizacyjna jedynie jako interfejs graficzny (oddzielenie części graficznej od logiki obiektów)
14. **Skalowalność aplikacji** oraz łatwość jej rozbudowy w trakcie pracy systemu
15. Skalowalna grafika wektorowa
16. Rozbudowane narzędzie do tworzenia grafiki
17. Możliwość prezentowania danych w postaci wizualizacji , kontrolek ActiveX osadzanych w innych aplikacjach, za pomocą wbudowanego serwera WWW,
18. integracja z MS Office (Excel, Word ) w przypadku analiz.

### 5.3.2. Oprogramowanie wizualizacyjne

- a) podręczniki w języku polskim;
- b) autoryzowane szkolenia na terenie Polski
- c) certyfikat zgodności Microsoft “Designed for Windows XP”,
- d) możliwość pracy pod kontrolą systemu operacyjnego Windows XP Professional z uaktualnieniem ServicePack 2
- e) możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient,
- f) funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji
- g) możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services);
- h) używanie bazy danych MS SQL Server 2000 / 2005 lub MSDE2000 (Microsoft SQL Server Desktop Engine) dla przechowywania informacji alarmowych;

- i) możliwość używania kontrolek ActiveX (także innych dostawców);
- j) dostępny w ramach licencji oprogramowania moduł zarządzania recepturami, moduł połączeń do baz danych po ODBC, moduł statystycznej kontroli procesu (SPC)
- k) dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle;
- l) możliwość tworzenia bibliotek obiektów graficznych, które następnie można wykorzystywać wielokrotnie w różnych projektach.
- m) obsługa protokołu SuiteLink i DDE;
- n) integracja z wcześniejszymi wersjami oprogramowania;
- o) możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych;
- p) dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Client

### 5.3.3. Przemysłowa baza danych

- a) możliwość skorzystania z autoryzowanych szkoleń na terenie Polski
- b) możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows 2000 Server i Windows 2003 Server
- c) automatyczne gromadzenie danych z jednej lub wielu aplikacji wizualizacyjnych równocześnie,
- d) automatyczne gromadzenie danych bezpośrednio z programów komunikacyjnych (ze sterowników) lub serwerów OPC, bez konieczności posiadania aplikacji wizualizacyjnych,
- e) automatyczne gromadzenie danych z Excel'a (wykorzystując protokół DDE),
- f) automatyczne gromadzenie danych w dwóch trybach:
  - cyklicznym tzn. ze stałym interwałem czasowym, np.: co 1 sekundę,
  - zdarzeniowym (delta) tzn. wartości zapisywane są do bazy danych w momencie ich zmiany z możliwością określania strefy nieczułości,Tryby mogą być indywidualnie definiowane dla każdego parametru, którego wartości są archiwizowane,
- g) system gromadzenia danych powinien wspierać wysoką dostępność dla użytkownika poprzez:
  - mechanizm redundancji - przełączenia na rezerwowego dostawcę danych (np. zapasowy program komunikacyjny do sterowników)
  - mechanizm lokalnego zbierania danych w przypadku utraty połączenia zdalnego komputera z głównym serwerem bazodanowym i przekazania ich w momencie odzyskania połączenia
- h) importowanie danych z plików tekstowych .CSV, utworzonych ręcznie np.: na podstawie manualnych pomiarów,

- i) definiowanie automatycznie wykonywanych podsumowań, czyli obliczanie wartości: średnich arytmetycznych, sum, maksimum, minimum z dowolnego przedziału czasu (minuty, godziny, tygodnie, miesiące, lata itp.),
- j) śledzenie przekroczenia zdefiniowanych wartości np. progów alarmowych i wykonywanie zdefiniowanej akcji np.: uruchomienie programu, wykonywanie zapytań SQL,
- k) automatyczne wysyłanie wiadomości typu e-mail w chwili zaistnienia definiowalnego zdarzenia,
- l) zbieranie wartości wskazanych zmiennych w chwili przekroczenia zdefiniowanej wartości przez inną zmienną
- m) system powinien być relacyjnym systemem bazodanowym, umożliwiającym szybki i otwarty dostęp do danych zewnętrznym aplikacjom klienckim
- n) system powinien zapewniać dostęp do danych za pomocą zapytań w języku SQL
- o) konfiguracja i zarządzanie serwerem realizowana jest za pomocą konsoli używającej technologii Microsoft Management Console,
- p) serwer może być konfigurowany, monitorowany, uruchamiany i zatrzymywany lokalnie lub zdalnie (przez sieć TCP/IP),
- q) konsola umożliwia zarządzanie wieloma serwerami z jednego miejsca
- r) zmiany w konfiguracji systemu muszą być wykonywane w czasie pracy serwera bez jego zatrzymywania i bez wpływu na bieżące zbieranie i zapisywanie danych
- s) baza zapewnia szereg narzędzi do importu/eksportu jej konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych
- t) system przemysłowej bazy danych powinien posiadać możliwość pracy w klastrze serwerów

#### 5.3.4. Narzędzia do analizy i raportowania z przemysłowej bazy danych

- a) możliwość skorzystania z autoryzowanych szkoleń na terenie Polski
- b) możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych
- c) możliwość kreślenia wykresów/trendów:
  - interfejs użytkownika programu w języku polskim
  - możliwość kreślenia wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych:
    - i. z możliwością wybrania dowolnego zakresu czasowego
    - ii. z możliwością skorzystania z predefiniowanych zakresów czasowych (w tym: ostatnia minuta, ostatnie 5 minut, ostatnie 10 minut, ostatnie 15 minut, ostatnie pół godziny, ostatnia godzina, ostatnie 2 godziny, ostatnie 4 godziny, ostatnie 8 godzin, ostatnie 12 godzin, ostatni dzień, ostatnie 2 dni, ostatnie 3 dni, ostatni tydzień, ostatnie 2 tygodnie, ostatni miesiąc, ostatnie 3 miesiące)
  - możliwość kreślenia wykresów bieżących: jednej lub wielu zmiennych:

- i. z możliwością definiowania częstotliwości odświeżania wykresu
    - ii. możliwość modyfikowania kolorów kreślonych wykresów
  - możliwość zapisywania szablonów wykresów
  - szerokie możliwości manipulowania skalą wykresów, w tym: autoskalowanie wszystkich kreślonych parametrów, możliwość indywidualnej zmiany skali, przesuwanie wykresu góra/dół, możliwość prezentacji kreślonych zmiennych na wykresie w postaci stosu (jedna pod drugą)
  - możliwość otwarcia jednocześnie wielu okien programu z różnymi wykresami
  - kursory X i Y umożliwiające odczyt wartości i różnicy wartości zmiennej z wykresu
  - możliwość zapisywania na wykresach notatek (przechowywanych w przemysłowej bazie danych) i wykorzystywanych do późniejszego raportowania
  - możliwość publikacji wykresu na przemysłowym serwerze raportów WWW
  - możliwość osadzenia obiektu do kreślenia trendów w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,
- d) interfejs użytkownika programu w języku polskim umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej
- możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
  - możliwość osadzenia obiektu w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,
- e) dodatkowe polskojęzyczne menu rozszerzające funkcjonalność programu Microsoft Excel pozwalające na:
- pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
  - możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w arkuszu
  - wykonywanie analiz czasowych, X-Y, zależności (korelacji) pomiędzy różnymi parametrami analogowymi, analogowymi i dwustanowymi,
  - możliwość publikacji arkusza na przemysłowym serwerze raportów WWW
- f) dodatkowe polskojęzyczne menu rozszerzające funkcjonalność programu Microsoft Word pozwalające na tworzenie raportów w postaci tabelarycznej,
- pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
  - możliwość zapisywania szablonów raportów jako szablonów programu Word
  - możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w szablonie dokumentu Worda
  - możliwość publikacji dokumentu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- g) system raportowania na stronach WWW
- możliwość uruchomienia serwera raportów WWW wspierającego publikowanie trendów, zapytań bezpośrednich do bazy, raportów z programów Word i Excel
  - serwer raportów powinien wspierać raporty statyczne jak i dynamiczne. Raporty dynamiczne umożliwiają użytkownikowi utworzenie poprzez strony WWW

raportu czy wykresu zawierającego bieżące wartości (np. dzisiejszy raport produkcji). Zawartość raportów statycznych nie może być zmieniona po opublikowaniu ich na serwerze raportów.

- możliwość generowania raportów dynamicznych na żądanie lub automatycznie co zadany interwał czasowy.

#### **5.3.5. Oprogramowanie przemysłowego portalu internetowego (serwera WWW)**

- a) możliwość pobierania danych jednocześnie z wielu stacji wizualizacyjnych oraz baz danych
- b) możliwość wyświetlania graficznych okien aplikacji wizualizacyjnych z możliwością sterowania
- c) możliwość prezentacji danych z przemysłowej bazy danych
- d) możliwość pobierania danych z baz danych zgodnych z ADO/ODBC (zarówno przez Internet jak i Intranet),
- e) możliwość tworzenia i umieszczania elementów w technologii Web Parts
- f) prezentacja wszystkich danych serwera WWW w przeglądarce internetowej Internet Explorer w postaci portalu internetowego
- g) wielopoziomowy system zabezpieczeń oparty o system zabezpieczeń systemów serwerowych Windows oraz Internet Information Services
- h) możliwość przypisywania użytkownikom i grupom użytkowników odpowiednich praw dostępu do zawartości portalu pozwala to na spersonalizowanie dostępu do danych dla poszczególnych użytkowników.
- i) możliwość szyfrowania połączeń (SSL) oraz korzystania z certyfikatów, portal umożliwia bezpieczną dystrybucję informacji zarówno w sieci wewnątrzzakładowej jak i w sieci Internet - także spoza DMZ (firewall z obu stron portalu).

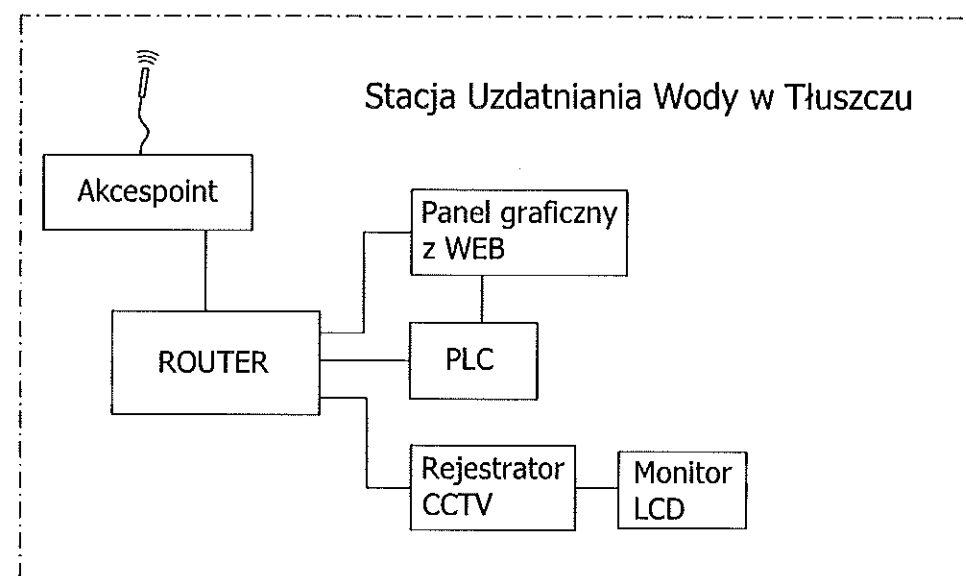
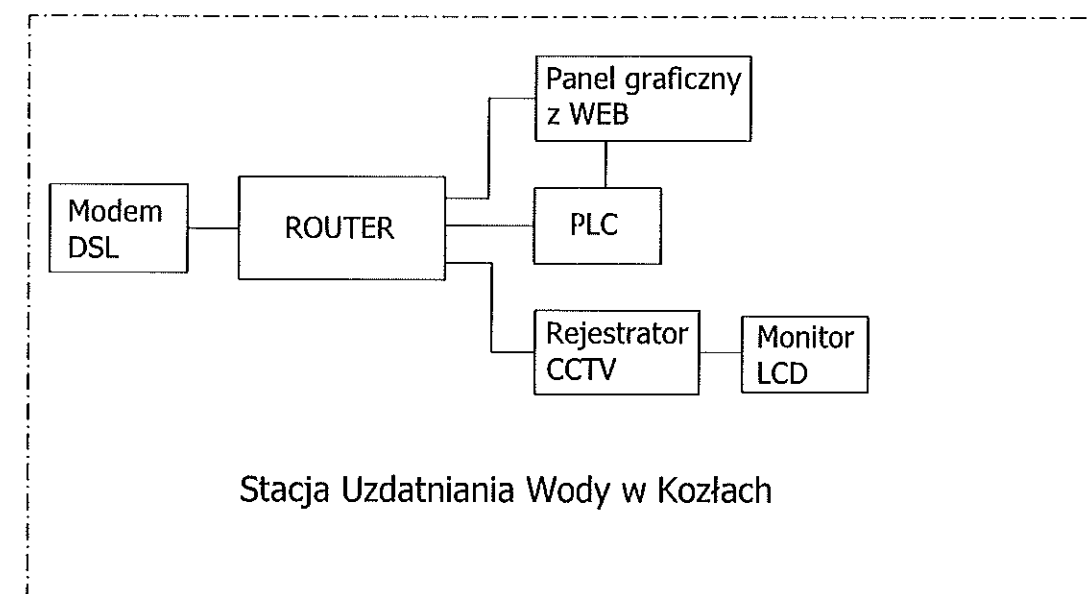
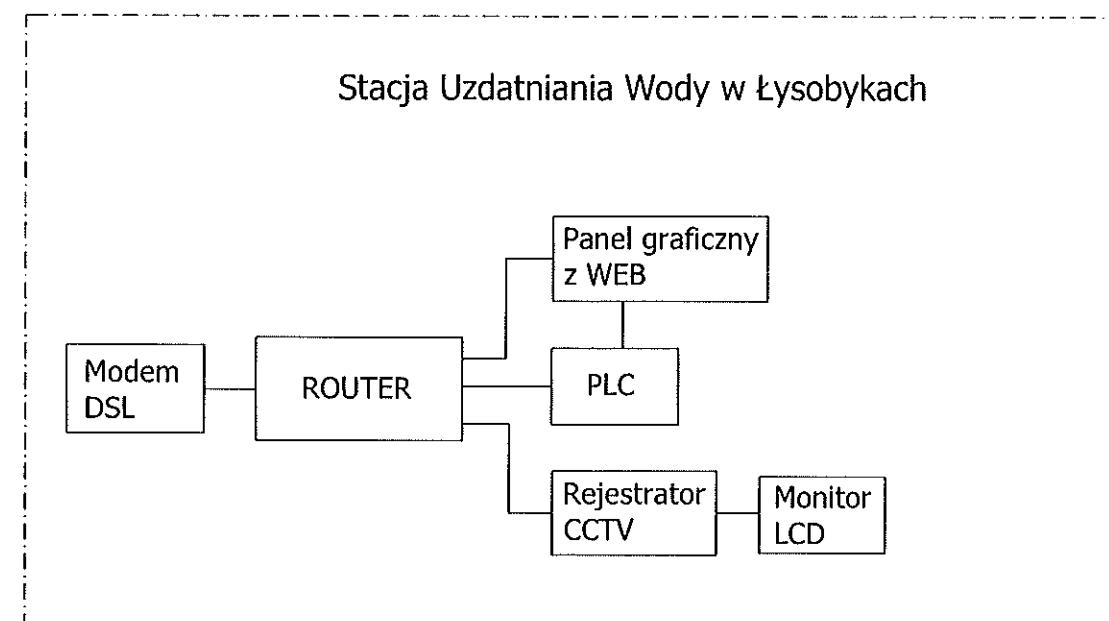
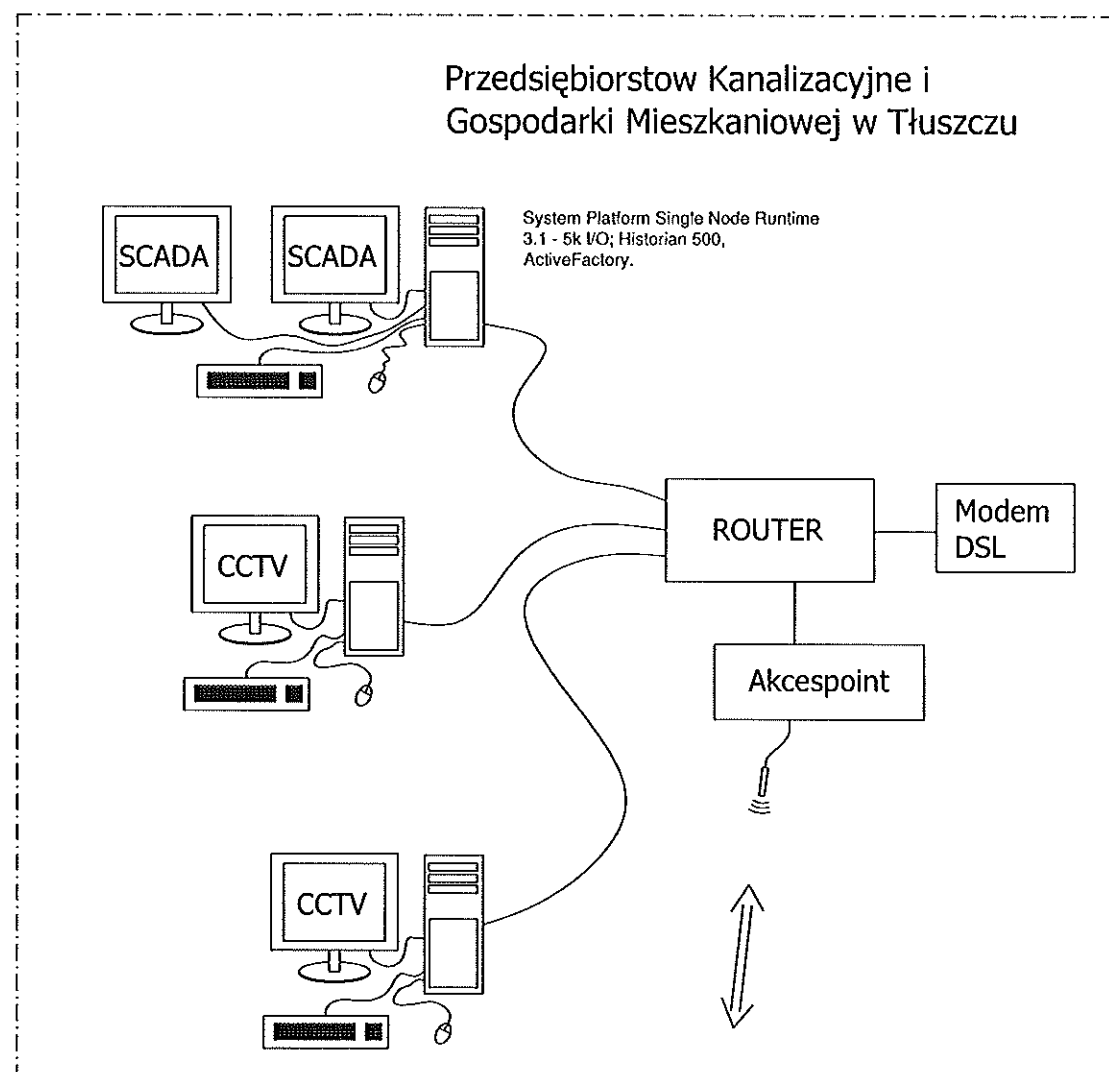
#### **5.3.6. Wsparcie techniczne i rozwijanie użytego oprogramowania przemysłowego**

- a) dla zastosowanego oprogramowania powinien istnieć rozwinięty system wsparcia technicznego w Polsce
- b) oprogramowanie powinno być ciągle rozwijane przez producenta
- c) powinna istnieć możliwość zawarcia kontraktu serwisowego uwzględniającego otrzymywanie nowych wersji produktów oraz wsparcia technicznego

## **6. Uwagi końcowe**

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami

- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie
- Dopuszcza się stosowanie materiałów i oprogramowania równoważnego zapewniając użytkownikowi niegorsze warunki użytkowe.



Paweł Iwanicki

|                       |                                       |  |                                              |                    |
|-----------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------------------|--------------------|
| "RING" Dawid Bujwicki |                                       |  | 18-106 Niewodnica Kościelna<br>ul. Miętowa 5 |                    |
| Projektant            | mgr inż. Paweł Iwanicki               |  | Data:                                        | 30.09.2009r.       |
| Sprawdzający          |                                       |  | Stadium:                                     | Projekt Techniczny |
| Współpraca            |                                       |  | Branża:                                      |                    |
| Inwestor:             | Urząd Gminy Tłuszcz                   |  |                                              |                    |
| Zadanie:              | Budowa Systemu Wizualizacji Procesu   |  |                                              |                    |
| Skala:                | Obiekt:                               |  | Nr rysunku:                                  |                    |
|                       | Tytuł rysunku:<br>Schemat komunikacji |  | 1                                            |                    |