

**Inwestor:**



**Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.**  
ul. Rolnicza 244, 05-082 Łomianki

**Wykonawca:**



**ISPiR Jarosław Jasiński**  
Blizne Jasińskiego ul.Chopina 6A, 05-082 Stare Babice

# Projekt wykonawczy

## TOM 4 - AKPiA

### Zakres 5A – Łomianki Górne

**Ulice: Baonu Zośka, Palmowa, Agawy, Kaktusowa**

Projektant	Podpis
mgr inż. Jarosław Jasiński MAZ/0198/POOS/10	

Numer egzemplarza:

**1/4**

## SPIS TREŚCI

Część opisowa .....	3
Przedmiot opracowania .....	3
Podstawa opracowania .....	3
Zakres opracowania .....	3
Charakterystyka szafy sterowniczej .....	3
Dane techniczne szafy sterowniczej .....	4
Obsługa szafy sterowniczej .....	4
Zabezpieczenia .....	5
Obsługa okresowa .....	5
Opis systemu wizualizacji dla zwiń łomianki .....	5
Charakterystyka techniczna modemów SATELLINE-3AS(D) VHF NMS .....	13
Zasięg komunikacji .....	14
Projektowanie sieci bezprzewodowej .....	14
Zdalny monitoring i diagnostyka .....	15
Zdalne programowanie .....	15
Załączniki – schematy elektryczne szaf rozdzielczych .....	17

## CZĘŚĆ OPISOWA

### PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla projektu budowlanego „Zakres 5A – Łomianki Górne (ulice: Baonu Zośka, Palmowa, Agawy, Kaktusowa)”.

Zadanie to jest jedną z części projektu „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy Łomianki”.

### PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

1. projekt budowlany sieci wodociągowej i kanalizacyjnej „Zakres 5A – Łomianki Górne (ulice: Baonu Zośka, Palmowa, Agawy, Kaktusowa)” wraz z załącznikami i załącznikami formalno- prawnymi,
2. dokumentacja geotechniczna,
3. mapy sytuacyjno-wysokościowe,
4. zalecenia wydane przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.,
5. wnioski właścicieli prywatnych o podłączenie lub zmianę lokalizacji odzutu bocznego kanalizacji grawitacyjnej,
6. wizja lokalna.

### ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

1. Szafkę rozdzielczą dla pompowni ścieków P1, P2, P3,
2. Wykonanie system monitoringu dla pompowni ścieków – stacja bazowa.

### CHARAKTERYSTYKA SZAFY STEROWNICZEJ

Szafa sterownicza przepompowni ścieków jest systemem sterowania procesem przepompowywania ścieków. Przystosowana jest do zasilania z sieci 400 V, 50 Hz. Posiada zabezpieczenia przepięciowe, różnicowo-prądowe, nadprądowe oraz wyłączniki silnikowe. Do szafy sterowniczej można dołączyć dwie pompy ściekowe. Każda pompa posiada oddzielne tory zasilające wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia. Do prawidłowego funkcjonowania układu pomp konieczne jest podłączenie do układu sondy hydrostatycznej (z wyjściem 4...20mA dwu-przewodowej) oraz dwóch pływakowych sygnalizatorów poziomu (sucho bieg i poziom maksymalny). Każda z pomp może pracować w dwóch trybach: trybie ręcznym lub trybie automatycznym. Istnieje też możliwość odstawienia każdej z pomp. W celu równomiernego zużywania się obu pomp pracują one w trybie pracy naprzemiennej z godzinowym zrównywaniem czasu pracy. Układ sterowania posiada sterownik PLC oraz radiomodem SATEL VHF dzięki któremu zapewniony jest ciągły przekaz do stacji wizualizacji. W trybie automatycznym układ działa bezobsługowo, do sterowania wykorzystując sondę hydrostatyczną oraz kontrolując stany sygnalizatorów pływakowych. W tym trybie pracy i przy prawidłowo ustawionych poziomach sterowania sygnały z pływaków nigdy nie powinny spowodować załączenia się pomp. Obok układu sterowania opartego na sondzie i sterowniku PLC, układ sterowania posiada także drugi „zapasowy” układ sterowania oparty na przekaźnikach i sygnalizatorach pływakowych. Jeśli nastąpi uszkodzenie sondy lub sterownika PLC do sterowania dalej w trybie automatycznym zostanie zastosowany ten drugi „zapasowy” układ sterowania zapewniając tym samym większą niezawodność pracy pompowni. W tym trybie obie pompy startują

jednocześnie. Na drzwiach szafy sterowniczej oprócz głównego wyłącznika zostały umieszczone przełączniki wyboru trybu pracy pomp, a także kontrolki informujące o stanach pomp (praca, awaria) oraz włącznik oświetlenia w komorze pompowni i przycisk umożliwiający wypompowanie ścieków z komory poniżej poziomu suchobiegu.

## DANE TECHNICZNE SZAFY STEROWNICZEJ

Znamionowe napięcie zasilania 400 V

Znamionowa częstotliwość napięcia zasilania 50 Hz

Ilość sterowanych pomp 2

Rozruch pomp – bezpośredni

Współpraca z pływakowymi sygnalizatorami poziomu – 2 szt.

Współpraca z hydrostatyczną sondą poziomu 4...20mA – 1szt.

Stopień ochrony obudowy IP66

Wymiary (szerokość / wysokość / głębokość) - 636 / 847 / 300 mm

## OBSŁUGA SZAFY STEROWNICZEJ

### 1. Tryb pracy automatyczny

- a. Włączyć zasilanie sieciowe szafy wyłącznikiem głównym.
- b. Sprawdzić poprawność wprowadzonych poziomów załączeń/wyłączeń pomp a następnie ustawić przełączniki pomp w stan AUTO.
- c. Cykl pracy rozpocznie się automatycznie, gdy poziom ścieków napływających do komory osiągnie wysokość załączenia (poziom H) zadaną na sterowniku.
- d. Następuje automatyczne załączenie pompy która ma mniejszy sumaryczny czas pracy, a przy równych czasach załączy się pompa P1 i rozpocznie się proces przepompowywania ścieków. Wyjątek od tej reguły stanowi przypadek gdy pompa która powinna być załączona ma awarię lub jest odstawiona.
- e. Gdy poziom ścieków osiągnie wysokość wyłączenia (poziom LL) zadaną na sterowniku, następuje automatyczne wyłączenie pracującej pompy i proces przepompowywania ścieków zostaje przerwany.
- f. Jeśli w trakcie pracy pompy ulegnie ona awarii lub zostanie odstawiona na jej miejsce zostanie automatycznie załączona druga pompa (jeśli jest sprawna i jest w trybie AUTO). Jeśli w trakcie pracy drugiej pompy pierwsza (poprzednio pracująca) zostanie naprawiona lub przywrócona w tryb AUTO zamiana pomp nie nastąpi, a druga pompa będzie pracowała do poziomu wyłączenia.
- g. Przy ponownym osiągnięciu poziomu ścieków w komorze wysokości załączenia zadanej na sterowniku, następuje sytuacja opisana w punktach c...f.
- h. W przypadku gdy ilość ścieków napływających jest większa od ilości ścieków przepompowywanych przez jedną pompę, ich poziom w komorze rośnie aż do uzyskania wysokości pracy obu pomp (poziom HH). Zostanie wtedy dołączona druga pompa ściekowa.
- i. Obie pompy pracują równolegle do momentu aż poziom ścieków w komorze osiągnie wysokość wyłączenia jednej z pomp (poziom L) zadaną na sterowniku.
- j. Jeśli poziom wyłączenia (poziom LL lub L) zostanie nieprawidłowo ustawiony poniżej poziomu dolnego pływaka to pływak będzie powodował wyłączania pomp ściekowych a nie poziom ustawiony w sterowniku PLC.

### 2. Tryb pracy ręczny

- a. Włączyć zasilanie sieciowe szafy wyłącznikiem głównym.
- b. Dla rozpoczęcia cyklu przepompowywania ścieków należy przełączyć przełącznik danej pompy w stan START. Nastąpi natychmiastowe załączenie pompy do pracy pod warunkiem, że dolny pływak nie wskazuje stanu suchobiegu. W trybie ręcznym obowiązuje kontrola poziomu dolnego pływaka. Praca ręczna pomp powinna być używana tylko i wyłącznie w sytuacjach awaryjnych lub do celów remontowych. Aby spompować ścieki poniżej poziomu suchobiegu należy wcisnąć i przytrzymać umieszczony na drzwiach wewnętrznych przycisk „bypass suchobiegu”.
- c. Aby zatrzymać pompę należy przestawić jej przełącznik w stan STOP.

## ZABEZPIECZENIA

1. Szafa sterownicza dla zabezpieczenia przed porażeniem zasilana jest poprzez wyłącznik różnicowo-prądowy.
2. Zasilanie każdej pompy włączane jest za pomocą styczników, w obwodzie których wpięte są wyłączniki silnikowe zabezpieczające pompy przed przeciążeniem.
3. Każda pompa zabezpieczona jest przed niesymetrią napięcia zasilania lub brakiem fazy za pomocą czujników zaniku fazy, które automatycznie odłączają zasilanie pomp w przypadku wykrycia któregoś z tych niekorzystnych dla pomp zjawisk.
4. Do zasilania układu sterowania (ale nie pomp ściekowych) zastosowano zasilacz buforowy z dwoma akumulatorami bezobsługowymi. Dzięki temu pompownia dalej mimo braku napięcia podstawowego może informować przez jakiś czas obsługę stanie pompowni, a najważniejsze o poziomie ścieków w komorze.

## OBSŁUGA OKRESOWA

### Uwaga

Wszystkie czynności konserwacyjne powinny być wykonywane po wcześniejszym odłączeniu szafy sterowniczej od sieci zasilającej i przez wykwalifikowany personel.

W ramach okresowej obsługi należy:

- a. sprawdzić stan połączenia śrubowego uziemienia ochronnego szafy sterowniczej
- d. sprawdzić stan zanieczyszczenia sond pomiarowych i w razie konieczności oczyścić je z zanieczyszczeń stałych
- e. sprawdzić stan połączeń mechanicznych kabli wyjściowych na listwie zaciskowej
- f. sprawdzić stan połączenia przewodów na zaciskach śrubowych styczników i wyłączników silnikowych
- g. przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów o Ochronie przeciwporażeniowej

## OPIS SYSTEMU WIZUALIZACJI DLA ZWIK ŁOMIANKI

Projektowany system SCADA wymaga akceptacji, uzgodnień z zamawiającym na etapie realizacji w zakresie wyglądu schematów synoptycznych, częstotliwości i zakresu rejestrowanych parametrów, całego systemu wizualizacji i sterowania, co wymaga od wykonawcy przedstawienia wstępnych schematów do zatwierdzenia.

System ma zapewnić bardzo wysoką funkcjonalność i elastyczne możliwości rozbudowy aplikacji.

## 1. Główne cechy systemu SCADA dla ZWiK Łomianki

- a. Możliwość obiektowego tworzenia aplikacji  
System powinien dawać możliwość grupowania zmiennych, skryptów, konfiguracji alarmów, zdarzeń i logowania historycznego związanych z konkretnymi fizycznymi urządzeniami w obiekty.  
Raz stworzony szablon obiektu można wykorzystywać wielokrotnie powielając go w prosty sposób w kolejne obiekty - skracając czas tworzenia aplikacji oraz zmniejszając prawdopodobieństwo wystąpienia błędów.
- b. Propagacja zmian w szablonach obiektów  
Wskazana zmiana w szablonie obiektu powinna być automatycznie propagowana na wszystkie obiekty pochodzące od tego szablonu, skracając czas modyfikowania aplikacji.
- c. Jedna baza zmiennych i scentralizowany system bezpieczeństwa  
Wszystkie serwery i stacje operatorskie posługują się jedną, wspólną bazą zmiennych i użytkowników.
- d. Rozbudowany scentralizowany system bezpieczeństwa  
System powinien zapewniać możliwość określenia już na poziomie danych/obiektów (a nie okien wizualizacji), który użytkownik do czego ma prawo (nastawy z potwierdzeniem hasłem, nastawy weryfikowane przez drugą osobę itd.)  
Zarządzanie bezpieczeństwem całego systemu powinno być możliwe z jednego punktu, z możliwością integracji z systemem bezpieczeństwa systemów operacyjnych Windows (w tym wykorzystanie kontrolera domeny)
- e. Możliwość tworzenia modelu systemu  
System powinien dawać możliwość logicznego stworzenia całej hierarchicznej struktury odwzorowującej strukturę instalacji i jej systemów sterowania. Dane/obiekty powinny być umiejscowione w odpowiednich miejscach takiego modelu, dając przejrzystość aplikacji i łatwość w zarządzaniu i rozwijaniu.
- f. Logowanie historii zmian aplikacji  
System powinien zapewniać automatycznie logowane tego kto i jakich zmian dokonuje w jej konfiguracji i sposobie działania (logowanie prac inżynierskich).
- g. Systemy operacyjne  
Oprogramowanie powinno mieć możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows 2008 Server.
- h. Dostęp do aplikacji poprzez przeglądarkę WWW  
System powinien dawać dostęp poprzez przeglądarkę WWW do poszczególnych okien synoptycznych, jak również wygenerowanych raportów.

## 2. Centralna dyspozytornia

Główny system monitorowania zostanie zrealizowany w centralnej dyspozytorni zlokalizowanej przy ul. Brukowej 2A. Projektowany system to Platforma Systemowa 2012 Starter, IS klient Standard 2012, licencja równoległa, WW Basic CAL 1szt. razem z MS SQL Server CAL 2008 składająca się z następujących elementów:

- serwer aplikacji na 1000 zmiennych I/O,
- pakiet programów komunikacyjnych,
- przemysłowa baza danych na 100 zmiennych logowanych do bazy,

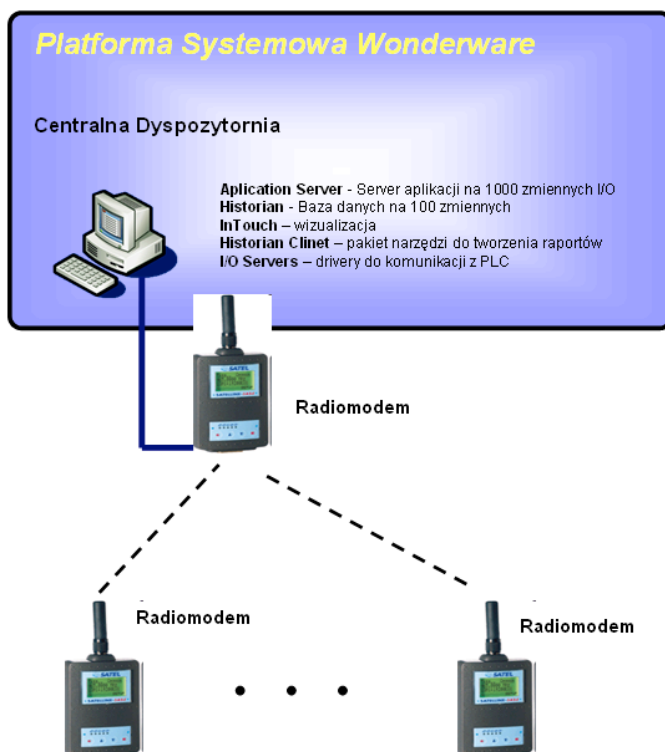
- aplikacja wizualizacyjna,
- pakiet raportowy,
- portal internetowy z licencją kliencką równoległą.

Na stacji operatorskiej pokazywane będą wszystkie parametry wymienione w opisie poszczególnych obiektów objętych monitoringiem zbierane poprzez radiomodem umieszczony w szafie sterującej (komunikacyjnej) w dyspozytorni. Należy zapewnić komunikację z radiomodem poprzez port szeregowy w protokole Modbus RTU. Radiomodem powinien być podłączony do anteny z uwzględnieniem zabezpieczenia odgromowego. Wykonawca powinien zastosować antenę dookólną na daną częstotliwość, ze wzmocnieniem minimum 6 dBi, polaryzacja pionowa – zapewniającą komunikację radiową z monitorowanymi obiektami.

W ramach budowy systemu należy:

- opracować dokumentację oprogramowania, wykonać i wdrożyć oprogramowanie systemu SCADA,
  - zainstalować oprogramowanie serwera przemysłowej bazy danych, zbudować i uruchomić aplikację udostępniającą ekrany wizualizacyjne obiektów systemu, wybrane trendy, raporty, wykresy utworzone w systemie,
  - zainstalować oprogramowanie systemowe oraz oprogramować i uruchomić serwer bazy danych udostępniający ekrany wizualizacyjne obiektów systemu, wybrane trendy, raporty, wykresy utworzone w systemie,
  - zainstalować oprogramowanie portalu internetowego, zbudować i uruchomić aplikację dla przeglądarki www udostępniającą ekrany wizualizacyjne obiektów systemu, dającą możliwość generowania trendów, wykorzystania zdefiniowanych raportów oraz wykresów utworzonych w systemie.
  - zainstalować i uruchomić oprogramowanie systemu SCADA
  - opracować i wykonać schematy - obrazy synoptyczne poszczególnych obiektów oraz zbiorczą synoptykę schematu sieci wod-kan na podkładzie mapy z naniesionymi obiektami z opisem nazwy i lokalizacji, z prezentacją stanu pracy i podstawowych pomiarów. Z pozycji synoptyki zbiorczej wejście do synoptyk obiektowych,
  - dla każdego z obiektów wykonać: okno listy alarmów, okno listy zdarzeń, okno trendów,
  - wykonać okno zbiorczej listy alarmów z ich stanami – alarmy występujące, alarmy potwierdzone przez operatora,
  - wykonać zbiorcze okno zdarzeń z historią wielkości pomiarowych i stanów pracy oraz operacji wykonywanych przez operatorów z ich identyfikacją,
  - wykonać zbiorczą listę trendów i wykresów historycznych z podstawowych parametrów dla każdego obiektu.
3. Cechy poszczególnych elementów oprogramowania składających się na system SCADA

Na rys. 1. Przedstawiono koncepcję platformy SCADA dla systemu dla Zwik Łomianki.



Projektowany system SCADA wymaga akceptacji, uzgodnień z zamawiającym na etapie realizacji w zakresie wyglądu schematów synoptycznych, częstotliwości i zakresu rejestrowanych parametrów, całego systemu wizualizacji i sterowania, co wymaga od wykonawcy przedstawienia wstępnych schematów do zatwierdzenia.

Fundament aplikacji powinna stanowić platforma systemowa składająca się z serwera aplikacji (z możliwością rozbudowy o kolejny komputer w celu stworzenia systemu redundantnego), przemysłowej bazy danych, portalu internetowego oraz narzędzi do wizualizacji i raportowania.

Serwer aplikacji ma wykonywać logiczną część aplikacji, komunikować się z systemami sterowania, aparaturą kontrolno-pomiarową i urządzeniami wykonawczymi. Ponadto przyszłościowe zastosowanie dwóch serwerów (w połączeniu bezpośrednim) może zapewnić redundancję aplikacji na poziomie serwerów jak i programów komunikacyjnych.

Zaproponowana licencja musi pozwalać na uruchomienie zaprojektowanej aplikacji na jednym serwerze i obsługę do 1000 zmiennych I/O (zmienne wewnętrzne tzw. Memory nie są liczone do licencji i można je definiować bez ograniczeń).

Na serwerze aplikacji należy uwzględnić licencje na programy komunikacyjne, w celu zrealizowania komunikacji ze sterownikami.

Wraz z serwerem aplikacji powinna zostać zainstalowana baza danych do zastosowań przemysłowych odpowiedzialny za zbieranie i archiwizację danych procesowych. Wymaga się, aby baza danych umożliwiała przygotowywanie bardzo szczegółowych analiz i raportów dotyczących całego systemu lub wybranego jego fragmentu określonych przez zamawiającego na etapie wykonawstwa. Zaproponowana licencja musi zapewnić gromadzenie danych historycznych dla maksymalnie 100 pomiarów z różnego rodzaju urządzeń zainstalowanych w obiekcie.

Na serwerze aplikacji należy uwzględnić oprogramowaniem wizualizacyjnym wraz z pakietem raportowym.



Przemysłowe oprogramowanie do wizualizacji (graficznego odzwierciedlenia) oraz sterowania systemem powinno pozwalać na wyświetlenie bieżącego stanu urządzeń w postaci obiektów graficznych, analizę stanów alarmowych oraz wyświetlanie historii parametrów procesowych uzgodnionych z wykonawcą na etapie wykonawstwa.

Zestaw raportowych narzędzi klienckich powinien umożliwiać analizę i tworzenie raportów z danych pochodzących z serwera historii. Użytkownicy powinni móc samodzielnie przygotować raporty, wyświetlać przebiegi trendów, odczytywać dane tabelaryczne. Dane mogą być również pobierane, a później analizowane w programach Microsoft Word i Excel.

Ponadto na serwerze powinien zostać zastosowany portal informacyjny. Zadaniem portalu informacji procesowych, powinno być publikowanie ekranów synoptycznych w Inter-/Intranecie, prezentowanie informacji o alarmach i danych historycznych oraz obsługę przygotowanych raportów. Opublikowane raporty i analizy powinny zawierać bieżące informacje z serwerów aplikacyjnych, dane historyczne zgromadzone w przemysłowej bazie danych oraz dane z innych baz danych. Dostęp do tych informacji powinien mieć dowolny komputer w sieci Intranet oraz Internet wyposażony w licencję dostępową do portalu.

**W projektowanym rozwiązaniu wymagana jest 1 licencja dostępową (równoległą) dla osób korzystających z przeglądarek internetowych Internet Explorer. Powinna mieć ona dostęp m.in. do opublikowanych okien synoptycznych z aplikacji wizualizacyjnych oraz do analiz i raportów z danych zgromadzonych przez serwer historii, korzystając z danych opublikowanych i udostępnionych w portalu informacyjnym. Szczegółowy zakres udostępnianych danych określony na etapie wykonawstwa.**

#### 4. Cechy platformy systemowej

- a. Oprogramowanie stworzone w oparciu o nowoczesną technologię bazującą na technikach .Net.
- b. Obiektowa struktura systemu - ułatwiająca prace użytkownikom, administratorom oraz twórcom aplikacji, mechanizm dziedziczenia etc.
- c. Jedna baza konfiguracyjna dla całej aplikacji przechowywana relacyjnej bazie danych
- d. Projekt systemu aplikacji składowany jest w jednym miejscu, a nie na poszczególnych stacjach.
- e. Wbudowane mechanizmy obsługujące systemy rozproszone:
- f. Rezerwacja komunikacji (w obrębie jednego komputera, jak i pomiędzy komputerami),
- g. Wbudowany mechanizm lokalnego buforowania danych Store&Forward lub równoważny.
- h. Mechanizm rezerwacji silników aplikacji.
- i. Możliwość diagnostyki i archiwizacji pracy wszystkich komputerów wchodzących w skład systemu z jednego stanowiska
- j. Jedno oprogramowanie narzędziowe do tworzenia całej aplikacji niezależnie od wielkości
- k. Dowolność w tworzeniu architektury Klient-serwer lub Peer to Peer w zależności od potrzeb oraz możliwość zastosowania architektury mieszanej.
- l. Możliwość zarządzania obciążeniem całej aplikacji w trakcie pracy systemu
- m. Możliwość rozdystrybuowania aplikacji na dowolną ilość maszyn (elastyczność w przenoszeniu obiektów i zarządzaniu pracą aplikacji w sieci rozproszonej).
- n. Składowanie danych historycznych w specjalnych blokach danych, łatwych do zarządzania (folderu z poziomu Windows) przez administratora

- o. 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
- p. Rezerwacja aplikacji (serwerów) w kilku konfiguracjach
- q. Aplikacja wizualizacyjna jedynie jako interfejs graficzny (oddzielenie części graficznej od logiki obiektów)
- r. Skalowalność aplikacji oraz łatwość jej rozbudowy w trakcie pracy systemu
- s. Skalowalna grafika wektorowa
- t. Rozbudowane narzędzie do tworzenia grafiki
- u. Możliwość prezentowania danych w postaci wizualizacji, kontrolek ActiveX oraz .Net osadzanych w innych aplikacjach lub za pomocą wbudowanego serwera WWW,
- v. Integracja z MS Office (Excel, Word ) w przypadku analiz.
- w. Kontrakt serwisowy uprawniający do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- x. Podręczniki w języku polskim;
- y. Autoryzowane szkolenia na terenie Polski

#### 5. Cechy oprogramowania wizualizacyjnego

- a. Certyfikat zgodności Microsoft "Designed for Windows XP".
- b. Możliwość pracy pod kontrolą systemu operacyjnego Windows XP Professional z uaktualnieniem Service Pack 2 lub 3 oraz Windows 7
- c. Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient.
- d. Funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji.
- e. Możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services).
- f. Używanie bazy danych MS SQL Server 2005 / 2008 (Microsoft SQL Server Desktop Engine) dla przechowywania informacji alarmowych.
- g. Możliwość używania kontrolek ActiveX oraz .Net (także innych dostawców).
- h. Dostępny w ramach licencji oprogramowania moduł zarządzania recepturami, moduł połączeń do baz danych w protokole ODBC,
- i. Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle.
- j. Możliwość tworzenia bibliotek obiektów graficznych, które następnie można wykorzystywać wielokrotnie w różnych projektach.
- k. Możliwość obsługi protokołu SuiteLink (lub podobny, zapewniający informacje na temat metki czasowej, wartości i jakości przesyłanych danych), DDE oraz OPC.
- l. Integracja z wcześniejszymi wersjami oprogramowania;
- m. Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych.
- n. Dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Klient.
- o. Kontrakt pomocy technicznej uprawniający do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- p. Podręczniki w języku polskim;
- q. Autoryzowane szkolenia na terenie Polski

#### 6. Cechy przemysłowej bazy danych

- a. Możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows XP Professional SP3, Windows 7 i Windows 2003 Server, Windows 2008 Server.
- b. Automatyczne gromadzenie danych z jednej lub wielu aplikacji wizualizacyjnych równocześnie.

- c. Automatyczne gromadzenie danych bezpośrednio z programów komunikacyjnych (ze sterowników) lub serwerów OPC, bez konieczności posiadania aplikacji wizualizacyjnych.
  - d. Automatyczne gromadzenie danych z Excela (wykorzystując protokół DDE),
  - e. 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,
  - f. 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
  - g. Importowanie danych z plików tekstowych .CSV, utworzonych ręcznie np.: na podstawie manualnych pomiarów,
  - h. Definiowanie automatycznie wykonywanych podsumowań, czyli obliczanie wartości: średnich arytmetycznych, sum, maksimum, minimum z dowolnego przedziału czasu (minuty, godziny, tygodnie, miesiące, lata itp.),
  - i. Śledzenie przekroczenia zdefiniowanych wartości np. progów alarmowych i wykonywanie zdefiniowanej akcji np.: uruchomienie programu, wykonywanie zapytań SQL,
  - j. Automatyczne wysyłanie wiadomości typu e-mail w chwili zaistnienia definiowalnego zdarzenia,
  - k. Zbieranie wartości wskazanych zmiennych w chwili przekroczenia zdefiniowanej wartości przez inną zmienną
  - l. System powinien być relacyjnym systemem bazodanowym, umożliwiającym szybki i otwarty dostęp do danych zewnętrznym aplikacjom klienckim
  - m. System powinien zapewniać dostęp do danych za pomocą zapytań w języku SQL
  - n. Konfiguracja i zarządzanie serwerem realizowana jest za pomocą konsoli używającej technologii Microsoft Management Console,
  - o. Serwer może być konfigurowany, monitorowany, uruchamiany i zatrzymywany lokalnie lub zdalnie (przez sieć TCP/IP),
  - p. Konsola umożliwia zarządzanie wieloma serwerami z jednego miejsca
  - q. Zmiany w konfiguracji systemu muszą być wykonywane w czasie pracy serwera bez jego zatrzymywania i bez wpływu na bieżące zbieranie i zapisywanie danych
  - r. Baza zapewnia szereg narzędzi do importu/eksportu jej konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych
  - s. Kontrakt pomocy technicznej uprawniający do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
  - t. Podręczniki w języku polskim;
  - u. Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.
7. Cechy narzędzi do raportowania i analizy danych
- a. Możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych
  - b. Możliwość kreślenia wykresów/trendów:
    - Kreślenie wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
      - wyboru dowolnego zakresu czasowego
      - korzystania z predefiniowanych zakresów czasowych

- Kreślenie wykresów bieżących: jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
    - definiowania częstotliwości odświeżania.
    - modyfikacji kolorów pisaków.
  - 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.
- c. Interfejs użytkownika programu 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,
- d. Dodatkowe 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
- e. Dodatkowe 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
- f. 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.
- g. Kontrakt pomocy technicznej uprawniający do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- h. Podręczniki w języku polskim;
- i. Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.
8. Wsparcie techniczne i rozwijanie użytego oprogramowania przemysłowego
- a. Kontrakt pomocy technicznej dla instalacji.

- Zapewniony telefoniczny bądź e-mailowy bezpłatny dostęp do wsparcia technicznego w zakresie zakupionych produktów przez okres 12 miesięcy od daty zakupu, w dni robocze w godzinach od co najmniej 8 – 16.
- Zakupiony produkt powinien posiadać identyfikator pozwalający w szybki i prosty sposób określić klienta i jego system.
- Informacje powiązanie z identyfikatorem:
  - Jakiek urządzenia składają się na całą instalację.
  - Konfiguracja oraz wersja oprogramowania systemowego.
  - Pełna historia czynności serwisowych dotyczących tej instalacji.
- b. Istnieje możliwość skorzystania z internetowego serwisu zapewniającego
  - Dostęp do bazy wiedzy, w której gromadzone są informacje na temat problemów, jakie miały miejsce w analogicznych urządzeniach, pracujących w innych instalacjach oraz sposobów ich rozwiązania.
  - Możliwość zgłaszania problemów serwisowych.
  - Analizowanie i śledzenie statusu zgłoszeń serwisowych.
- c. Wsparcie powinno dotyczyć rozwiązywania problemów związanych z nieprawidłowym działaniem urządzeń lub niepoprawnego zachowania się funkcji oprogramowania przemysłowego.
- d. Wymagany co najmniej roczny, kontrakt pomocy technicznej dla oprogramowania przemysłowego zapewniający:
  - Uaktualnienia oprogramowania w przypadku wydania nowej wersji w czasie ważności kontraktu (wykonywane automatycznie przez dystrybutora).
  - Objęcie systemem wsparcia technicznego wszystkich zakupionych licencji.
  - Cykliczne otrzymywanie bazy wiedzy technicznej i nowości na temat oprogramowania (kilka razy w roku).
  - Dostęp do dedykowanych stron www dla użytkowników oprogramowania.
  - Co najmniej jeden dzień bezpłatnych konsultacji technicznych w swojej lokalizacji.
  - Priorytetową obsługę telefonicznego serwisu technicznego.
  - Możliwość korzystania ze zdalnej pomocy technicznej.

## CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA MODEMÓW SATELLINE-3AS(D) VHF NMS



Zaawansowane zarządzanie siecią w oparciu o system NMS  
 Prędkość transmisji: 9600/19200 bit/s  
 Port komunikacyjny: RS232, RS422, RS485  
 Zmiana częstotliwości: 135...155, 155...174 MHz  
 Moc nadajnika: 100 mW, 500 mW, 1W, 5 W (radiator)  
 Czułość odbiornika: -115 dBm  
 Wyświetlacz LCD i klawiatura 4 przyciskowa (3ASd VHF)  
 Konfiguracja z poziomu oprogramowania NMS PC  
 Trasowanie połączeń NMS  
 Funkcja retransmitera

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) VHF przeznaczony jest do budowania sieci bezprzewodowych cechujących się dużym obszarem pokrycia terenu oraz składających się z kilku lub kilkudziesięciu obiektów. Zastosowany system NMS (Network Management System) umożliwia zdalne zarządzanie siecią bezprzewodową oraz kontrolę parametrów pracy poszczególnych radiomodemów pracujących w systemie. Ponadto pozwala na intuicyjne (graficzne) projektowanie systemów bezprzewodowych.

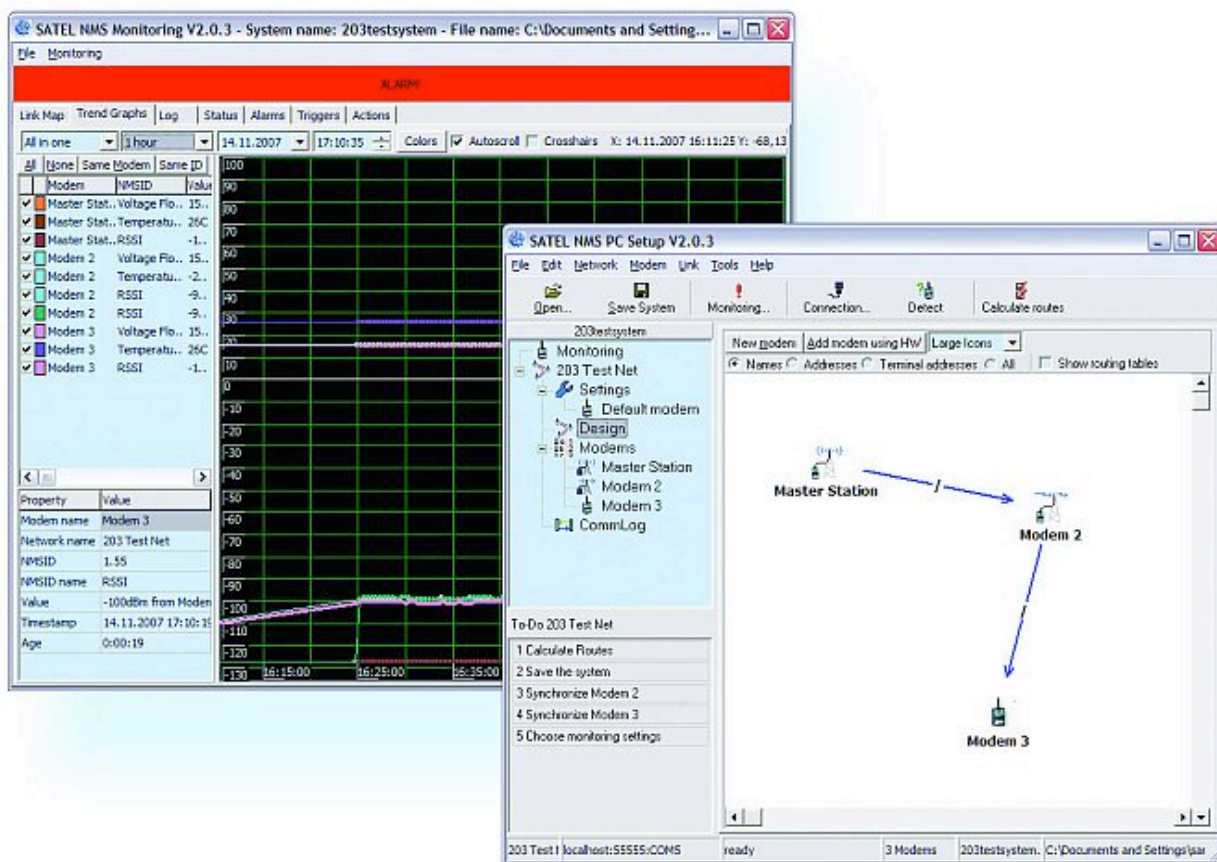
#### Zasięg komunikacji

Radiomodemy pracujące w paśmie VHF pozwalają uzyskać od 30% do 50 % większe zasięgi niż w przypadku radiomodemów UHF, przy takiej samej mocy wyjściowej i wzmocnieniu anten. Dzięki możliwości zamontowania elementu chłodzącego, radiomodemy SATELLINE-3AS(d) VHF mogą być wykorzystywane do ciągłego nadawania z mocą 5 W. Wysoki poziom sygnału pozwoli na przesył danych na odległość do kilkudziesięciu kilometrów.

System Zarządzania Siecią (NMS) pozwala na pełniejszą kontrolę nad własną bezprzewodową siecią szeregową oraz upraszcza jej konfigurację i rozbudowę, dzięki możliwości zdalnego monitorowania istotnych parametrów poszczególnych jej składników - radiomodemów.

#### Projektowanie sieci bezprzewodowej

Projektowanie systemu bezprzewodowego bazującego na technologii zarządzania siecią NMS, odbywa się z poziomu oprogramowania SATEL NMS PC, które pozwala na intuicyjne (graficzne) i wygodne konfigurowanie, dodawanie (usuwanie) radiomodemów jak również na rysowanie tras przesyłanych komunikatów.



#### Zdalny monitoring i diagnostyka

System NMS wykorzystuje dwa porty szeregowo w radiomodemie nadrzędnym. Pierwszy z portów służy do komunikacji z aplikacją użytkownika - pełniącą w systemie funkcję urządzenia "Master", najczęściej jest to oprogramowanie wizualizacyjne lub sterownik PLC. Drugi z portów jest wykorzystywany do komunikacji z oprogramowaniem SATEL NMS PC, nadzorującym pracę samych radiomodemów. Taka architektura pozwala na równoczesne przesyłanie danych użytkownika i danych diagnostycznych dotyczących pracy sieci bezprzewodowej drogą radiową. Kontrolowane mogą być takie parametry jak: napięcie zasilania i temperatura pracy radiomodemów oraz poziom mocy sygnału odbieranego pomiędzy poszczególnymi obiektami. Dane zebrane w systemie NMS z poszczególnych radiomodemów mogą być następnie gromadzone i prezentowane w postaci wykresów (trendów) monitorowanych parametrów. Użytkownik może również określić wartości krytyczne dla monitorowanych danych, po przekroczeniu których będą generowane alarmy.

#### Zdalne programowanie

System NMS pozwala również na zdalne programowanie wszystkich radiomodemów pracujących w sieci. Dzięki temu zmiana parametrów pracy (takich jak: adresowanie, moc nadajnika, czułość odbiornika itp.) może być zrealizowana bez konieczności wyjazdu serwisowego do poszczególnych, często znacznie oddalonych obiektów, co znacznie upraszcza i zmniejsza koszty obsługi i rozbudowy tak zrealizowanej bezprzewodowej sieci szeregowej.

	SATELLINE-3AS(d) VHF NMS
<b>Nadajnik-odbiornik</b>	
Zakres częstotliwości	135...174 MHz
Programowa zmiana częstotliwości	135...155, 155...174 MHz
Odstęp sąsiedniokanałowy	12,5 lub 25 kHz
Moc wyjściowa	100mW...5W (radiator)
Czułość (BER<10E-3)	-115 dBm
<b>Interfejs połączeniowy</b>	
Port	RS232/422/485
Złącze portu	D15 - 15 pin
Prędkość transmisji na porcie	1200...38400 bit/s
Prędkość transmisji w powietrzu - 12,5 kHz	9600 bit/s
Prędkość transmisji w powietrzu - 25 kHz	19200 bit/s
<b>Funkcje dodatkowe</b>	
Retransmitter	Tak
Trasowanie połączeń NMS	Tak

Zdalna diagnostyka i programowanie	Tak
Korekcja błędów	Tak
Wyświetlacz LCD	Opcja
Dwa odbiorniki	Nie
Element chłodzący	Opcja
Dual Band	Opcja
Protokoły: SATEL/PacificCrest/Trimtalk/Trimble	Tak/Nie/Nie/Nie
<b>Parametry ogólne</b>	
Złącze antenowe	TNC, 50 Ohm, żeńskie
Napięcie zasilania	+9...+30 VDC
Pobór mocy [VA]	1,7 RX/6,6 (1W), 22 (5W) TX
Wymiary [mm]	137x67x29
Waga [g]	260
Temperatura pracy [C]	-25...55
Obudowa	IP44
Zasięg komunikacji (typowy) [km]	20
Kompatybilność	SATELLINE-3AS(d) VHF NMS

## Parametry techniczne radiomodemów SATEL

- Zakres częstotliwości 138..174MHz (ustawiany programowo w zakresie +/- 10MHz);
- Odstęp sąsiedniokanałowy 12.5, lub 25 kHz;
- Moc wyjściowa ustawiana programowo w zakresie 100mW..5W / 50Ω;
- **Czułość -115 dBm;**
- Dostępne porty szeregowo RS232, RS422 i RS485 – konfigurowalne programowo;
- Prędkość transmisji w powietrzu do 19200 bps dla 25kHz i do 9600 bps dla 12,5kHz
- Prędkość transmisji na porcie 300..38400 bps – ustawiana programowo;
- Napięcie robocze 9-30 VDC;
- Temperatura pracy -25 °C ÷ +55 °C
- **System zarządzania siecią radiową umożliwiający:**
  - Monitorowanie stanu pracy sieci on-line (jakość połączenia radiowego – poziom zapasu sygnału, napięcia zasilania, temperaturę pracy dla poszczególnych radiomodemów)



- Możliwość zdalnego przeprogramowania parametrów całej sieci radiowej z poziomu radia głównego (mastera)
- Zmiany w topologii sieci (dodawanie, usuwanie, bądź przemieszczanie stacji radiowych) z poziomu radia głównego (mastera)
- Możliwość programowania trasy przesyłania danych do wybranego radiomodemu w sieci;
- Wbudowana, zaawansowana korekcja błędów;
- **Możliwość pracy radiomodemu w trybie „przezroczystym” dla protokołu.**

## ZAŁĄCZNIKI – SCHEMATY ELEKTRYCZNE SZAF ROZDZIELCZYCH