

## **Modernizacja systemu sterowania tlenem wraz z opomiarowaniem układów napowietrzania i sterowania osadem wstępnym**

### **Serwer**

Główny serwer nie słabszy niż – obudowa 1U, 32GB RAM, dysk 1TB Nvme, 1x procesor 8 rdzeniowy + UPS z zainstalowanym systemem wirtualizacji (Vmware lub Proxmox).

Montaż serwera w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

### **Sieć**

Zbudowanie sieci komputerowej na terenie części oczyszczalni związanej z modernizacją mające na celu przyłączenie urządzeń do sieci. Wymagany dostęp do internetu dla stacji roboczej.

Komputery połączone poprzez bezpieczne połączenie VPN (połączenie z innymi komponentami sieci: komputery, bramek, dostęp zdalny do komponentów w celu administracyjnym).

Sieć musi być wykonana w minimalnej przepustowości 1Gbit/s.

W szafach należy zamontować switchy minimum 8-portowe.

Nie dopuszcza się połączeń radiowych i należy wykonać inwentaryzację powykonawczą.

### **Aplikacja typu SCADA**

Skalowalna aplikacja zbudowana w oparciu o nowoczesne i powszechne rozwiązania (z uwagi na łatwość utrzymania i rozwoju). Aplikacja dostępna z poziomu przeglądarki internetowej zarówno na komputerze PC jak i urządzeniu mobilnym (telefon, tablet).

Aplikacja zawierająca mechanizmy bezpieczeństwa AAA w oparciu o bezpieczne protokoły z odpowiednim zestawem ról i uprawnień.

Wymaga się aby aplikacja oferowała następujące funkcjonalności:

- Monitorowanie przepływu dopływu ścieku surowego wraz z zapisywaniem danych do bazy danych;
- Monitorowanie czujnika PH wraz z zapisywaniem danych do bazy danych;
- Monitorowanie czujnika tlenu wraz z zapisywaniem danych do bazy danych;
- Monitorowanie czujnika jonów amonowych i azotowych wraz z zapisywaniem danych do bazy danych;
- Monitorowanie wszystkich możliwych parametrów związanych z pracą dmuchaw powietrza (dmuchawy udostępniają parametry pracy po protokole ModbusTCP) wraz z zapisywaniem danych do bazy danych;
- Monitorowanie stanu przepustnic (stopień otwarcia, awarie) wraz z zapisywaniem danych do bazy danych;
- Monitorowanie zużycia energii elektrycznej dla całego obiektu wraz z zapisem danych do bazy danych.

Interwał zapisu nie dłuższy niż 5 sekund dla każdego z parametrów.

Dane przechowywane w nowoczesnej relacyjnej bazie danych, obsługa replikacji master-slave i partycjonowania.

Aplikacja umożliwia przeglądanie danych w formie raportów, wykresów, dedykowanego dashboardu.

Wizualizacja graficzna aktualnego stanu obiektów, typu SCADA z wykorzystaniem skalowalnej grafiki wektorowej.

Aplikacja posiada system powiadomień wysyłanych poprzez SMS/E-mail.

Aplikacja posiada system generowanych cyklicznie raportów o wysłanych poprzez SMS/E-mail.

Dostawa minimum 10 użytkowników korzystających z systemu SCADA, możliwość pracy jednoczesnej.

Aplikacja posiada mechanizm kopii bezpieczeństwa (zapasowych).

**Przekazanie licencji i kodów źródłowych pozwalających na utrzymanie i dalszy rozwój systemu (jeżeli są wymagane w danym systemie, to mają być to licencje inżynierskie).**

### **1. Modernizacja systemu sterowania tlenem wraz z opomiarowaniem układów napowietrzania**

#### **Rozdzielnice – 2 sztuki**

Wymaga się, aby rozdzielnica spełniała poniższy zestaw wymagań i funkcji:

- Wymiary min. wysokość: 2000 mm szerokość: 1200 mm głębokość: 400 mm.
- Algorytm sterowania powinien realizować sterowanie przepustnicami proporcjonalnymi i dmuchawami w celu uzyskania odpowiedniego napowietrzenia w poszczególnych komorach przy zachowaniu maksymalnej energooszczędności.
- Integracja z systemem automatyki sond zamontowanych w komorach.
- Zabudowany panel operatorski przeznaczony do wizualizacji procesu. Minimalna przekątna 10 cali.
- Układ sterowania należy skomunikować z systemem SCADA po protokole wykorzystującym infrastrukturę sieci Ethernet.
- Należy zabudować przełączniki AUTO/0/RĘKA do wszystkich urządzeń sterowanych z poziomu układu.
- Wymaga się, aby możliwa była automatyczna, ręczna i półautomatyczna praca dmuchaw.
- Należy zastosować wymuszoną cyrkulację powietrza.
- Zdalny dostęp (klonowanie) za pomocą VNC z poziomu aplikacji SCADA do ekranów panelu operatorskiego.
- Przewody, które wychodzą poza rozdzielnicę należy prowadzić z wykorzystaniem koryt kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Wszystkie przewody i kable powinny być w wykonaniu odpornym na warunki środowiskowe oraz promieniowanie UV.
- Rozdzielnica wraz z przyłączonymi elementami powinna spełnić wymagania stosowanych dyrektyw i m.in. aktualnych wersji norm PN-EN 60204-1 oraz PN-EN 61439-1/-2.

Montaż rozdzielnic w miejscu wskazanym przez Zamawiającego:

- 1 sztuka – budynek dmuchaw – stary układ
- 1 sztuka – budynek dmuchaw – nowy układ

#### **Przepustnice regulacyjne:**

Dostawa i montaż 8 sztuk przepustnic (po 4 sztuki na każdy układ napowietrzania) sterowanych proporcjonalnie na rurociągach odpowiedzialnych za napowietrzanie w komorach. Należy wykonać wszystkie prace współistniejące z montażem.

#### **Pomiar tlenu – sonda**

- Sonda pomiarowa niewymagająca kalibracji,
- Wymienna główka pomiarowa z wbudowanym chipem zawierającym dane kalibracyjne,
- Minimalna żywotność główki pomiarowej w ściekach komunalnych: 24 miesiące,
- Metoda pomiarowa: optyczna, bazująca na fotoluminescencji,

- Zakres pomiarowy tlenu rozpuszczonego: od 0,00 do 20,00 mg O<sub>2</sub>/l,
- Zintegrowany czujnik temperatury,
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar),
- Wszystkie elementy muszą być zamontowane na elementach konstrukcyjnych ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż AISI 304, z możliwością łatwego demontażu oraz regulacji położenia czujnika.

Montaż sond w miejscu wskazanym przez Zamawiającego:

- 2 sztuki – stary układ
- 4 sztuki – nowy układ

#### **Pomiar pH:**

- Armatura uniwersalna pH/mV + wymienna elektroda pH,
- Metoda pomiarowa: potencjometryczna przy pomocy elektrody kombinowanej z elektrolitem polimerowym i podwójną diafragmą otworową,
- Zakres pomiarowy armatury: 0,00 ... 14,00 pH,
- Zakres pomiarowy elektrody: 2 ... 12 pH,
- Zintegrowany czujnik temperatury,
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego,
- Odkręcany, wygodny w wymianie kabel, wodoszczelny,
- Średnia żywotność elektrody w ściekach komunalnych: 12 miesięcy,
- Wszystkie elementy muszą być zamontowane na elementach konstrukcyjnych ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż AISI 304, z możliwością łatwego demontażu oraz regulacji położenia czujnika.

Montaż sond w miejscu wskazanym przez Zamawiającego:

- 2 sztuki – stary układ
- 4 sztuki – nowy układ

#### **Pomiar jonów amonowych i azotanowych metodą jonoselektywną:**

- Sonda wyposażona w elektrody: pomiarowe NH<sub>4</sub>-N oraz NO<sub>3</sub>-N kompensacyjne K<sup>+</sup> bądź Cl<sup>-</sup> (kompensacja krosowa),
- Wbudowane dwie krzywe kalibracyjne (tzw. „dolną” i „górną”) dla zwiększonej dokładności pomiaru przy niskich stężeniach badanych parametrów,
- Elektrody pomiarowe wkręcane bezpośrednio w sondę,
- Możliwość wymiany tylko jednej elektrody w celach obsługowych lub w przypadku awarii jednej z elektrod,
- Elektroda referencyjna z porowatą membraną PVDF,
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy,
- Żywotność elektrod w ściekach komunalnych: co najmniej 12 miesięcy,
- Metoda pomiarowa: jonoselektywna,
- Zakresy pomiarowe: od 0,1 do 2000 mg NH<sub>4</sub>-N/l oraz 0,1 do 1000 mg NO<sub>3</sub>-N/l od 1,0 do 1000 mg K<sup>+</sup>/l, oraz 1,0 do 1000 mg Cl<sup>-</sup>/l,
- Dokładność pomiaru: maksymalnie ±5% mierzonej wartości,
- Temperatura pracy: od 0°C do +40°C,
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego,
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar),
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywa sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków,
- Wszystkie elementy muszą być zamontowane na elementach konstrukcyjnych ze stali nierdzewnej, nie gorszej niż AISI 304, z możliwością łatwego demontażu oraz regulacji położenia czujnika.

Montaż sond w miejscu wskazanym przez Zamawiającego:

- 2 sztuki – stary układ
- 4 sztuki – nowy układ

\*\*\* Wszystkie systemy sond czyszczone sprężonym powietrzem bez wyjmowania z medium mierzonego.

#### **Przetwornik pomiarowy – 3 sztuki**

- Zintegrowany kolorowy wyświetlacz LCD,
- Interfejs USB umożliwiający zgrywanie danych i aktualizację oprogramowania przetwornika,
- Przetwornik wielokanałowy z możliwością wpięcia do 4 sond pomiarowych mierzących różne parametry,
- Możliwość podłączenia sond,
- Przetwornik przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych,
- Podłączenie sond pomiarowych do przetwornika 2-żyłowym kablem zasilająco-sygnałowym,
- Radiowy moduł przetwornika zapewniający połączenie (beziprzewodowe) sond na osadnikach wtórnych z przetwornikiem o zasięgu do 100 m,
- Komunikacja protokołem EtherNet/IP, Profinet,
- Temperatura otoczenia: - 20°C do + 55°C,
- Stopień ochrony: IP67,
- Zasilanie: 230 V,
- Menu w języku polskim.

Montaż przetworników w miejscu wskazanym przez Zamawiającego:

- 1 sztuka – stary układ
- 2 sztuki – nowy układ

## **2. Modernizacja systemu sterowania osadem wstępnym**

#### **Szafa zasilająco - sterująca:**

- Wymiary szafy nie mniejsze niż 600x800 mm, głębokość 250 mm z podwójnymi drzwiami
- Algorytm sterowania powinien realizować sterowanie istniejącymi zasuwami nożowymi AUMA dopełniającymi zagęszczacze grawitacyjne
- Integracja z systemem automatyki przetwornikami poziomu zamontowanymi w zagęszczaczach.
- Zabudowany panel operatorski przeznaczony do wizualizacji procesu. Minimalna przekątna 7 cali.
- Układ sterowania należy skomunikować z systemem SCADA po protokole wykorzystującym infrastrukturę sieci Ethernet.
- Należy zabudować przełączniki AUTO/0/REKA do wszystkich urządzeń sterowanych z poziomu układu.
- Wymaga się, aby możliwa była automatyczna, ręczna i półautomatyczna praca przepustnic.
- Zdalny dostęp (klonowanie) za pomocą VNC z poziomu aplikacji SCADA do ekranów panelu operatorskiego.
- Przewody, które wychodzą poza rozdzielnicę należy prowadzić z wykorzystaniem koryt kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej. Wszystkie przewody i kable powinny być w wykonaniu odpornym na warunki środowiskowe oraz promieniowanie UV.
- Rozdzielnica wraz z przyłączonymi elementami powinna spełnić wymagania stosowanych dyrektyw i m.in. aktualnych wersji norm PN-EN 60204-1 oraz PN-EN 61439-1/-2.

Montaż przetworników w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

### **Pomiar poziomu – 2 sztuki**

- Dwuprzewodowy, radarowy przetwornik poziomu dla cieczy, szlamów, materiałów sypkich w technologii FMCW – 2 sztuki
- Niewrażliwy na wypienienia medium mierzonego, turbulencje, parowanie cieczy,
- Obudowa o wysokiej odporności chemicznej,
- Zasięg do 15m, brak strefy „martwej”,
- Dokładność pomiarowa 2mm przy kącie rozwarcia wiązki do 8\*,
- Komunikacja 4-20mA / HART,
- Programowanie: BLUETOOTH oraz HART,
- Stopień szczelności: IP68,
- Temperatura procesu / otoczenia: -40... +80 \*C.

Montaż systemu pomiaru poziomu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego:

- 2 sztuki – zagęszczacze grawitacyjne

### **3. Opomiarowanie zużycia energii:**

Wymaga się aby dostarczyć i zainstalować w stacjach transformatorowych układy pomiarowe służące do pomiaru zużycia energii elektrycznej przez oczyszczalnie ścieków.

Układ pomiarowy powinien mierzyć takie parametry jak:

- napięcie,
- prąd,
- współczynnik mocy,
- harmoniczne do 64.

Miernik powinien być wykonany w klasie 0,2S.

Montaż w stacji transformatorowej w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Inne:

- Termin wykonania zadania: 12 tygodni od dnia podpisania umowy.
- Wymagana wizja lokalna. Nieprzeprowadzenie wizji lokalnej jest podstawą odrzucenia oferty.
- Zamawiający nie wyraża zgody na zmianę rozwiązań technologicznych.
- Wraz z ofertą należy przedstawić karty technologiczne instalowanych urządzeń.
- Gwarancja 5 lat z wyłączeniem gwarancji na czujniki - 2 lata.
- W cenie należy przewidzieć koszty przeglądów serwisowych i gwarancyjnych całego układu - utrzymanie systemu przez cały okres obowiązywania gwarancji (plus wsparcie serwisowe pogwarancyjne).