

## **Opis Przedmiotu Zamówienia**

**Modernizacja przepompowni ścieków na terenie miasta Legnicy wraz z włączeniem do systemu monitoringu TelWin dla dwóch przepompowni ścieków:**

- na ul. Wandy (dz. 292/4 obr. Piekary Wielkie, przy nieruchomości nr 29)
- na ul. Akacjowej (dz. 158 obr. Czarny Dwór wysokość nieruchomości Akacjowa 2A)

### **przedmiot zamówienia:**

dostosowanie wyposażenia i układów sterowania pompowni ścieków do standardów LPWiK S.A. wraz z wymianą szaf sterowniczych, układów sterowania oraz włączeniem do systemu monitoringu.

Każda z przepompowni wyposażona jest w dwie pompy zatapialne, które nie podlegają modernizacji.

Wymagane jest przeprowadzenie wizji lokalnej.

Gwarancja: minimalny okres gwarancji powinien wynosić 36 miesięcy. Gwarancja obejmuje wszystkie elementy przedmiotu zamówienia, w tym urządzenia, oprogramowanie oraz wykonane roboty.

### **Uwaga:**

Zastosowane rozwiązania oraz urządzenia muszą być kompatybilne z istniejącą infrastrukturą techniczną Zamawiającego, w szczególności z systemem monitoringu i sterowania.

Przedmiot zamówienia obejmuje wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego, kompletnego i bezpiecznego działania systemu.

Wszystkie obowiązki formalno-prawne związane z realizacją robót, w tym uzyskanie wymaganych uzgodnień, zgód oraz decyzji administracyjnych, a także poniesienie związanych z tym kosztów, leżą po stronie Wykonawcy.

Roboty należy prowadzić w sposób minimalizujący ingerencję w istniejące zagospodarowanie terenu. W przypadku konieczności wykonania robót powodujących ingerencje w nawierzchnię lub elementy zagospodarowania terenu nieobjętych wprost niniejszym OPZ, ich zakres wymaga odrębnego uzgodnienia z Zamawiającym.

Wytyczne Zamawiającego:

### **1. Wyposażenie szafy zasilająco-sterowniczej dla projektowanej przepompowni**

- 1.1 Szafa sterownicza metalowa (IP 54) w obudowie zewnętrznej poliestrowej (min. IP44) na fundamencie prefabrykowanym.
- 1.2 Wyposażona w sterownik swobodnie programowalny PLC. Nawiązać do obecnie stosowanych w Spółce sterowników tj. INVENTIA MT-151 HMI min. v.2.
- 1.3 Panel sterownia lokalnego zamontowany na drzwiczkach szafki wew. umożliwiający podgląd i zmianę podstawowych parametrów pracy: ekran dotykowy, matryca min. 4.3 cal. kolor, np. Astraada HMI AS45TFT0402.
- 1.4 Przełącznik sieć/0/agregat.
- 1.5 Gniazdo agregat dobrane do mocy przepompowni.
- 1.6 Czujnik kontroli asymetrii i zaniku faz.

- 1.7 Wyłącznik różnicowo-prądowy dla części sterującej.
- 1.8 Gniazda serwisowe 230V i 24V.
- 1.9 Grzałka z PTC z termostatem.
- 1.10 Przygotowana do podłączenia sondy do pomiaru poziomu ścieków 4-20mA (w przypadku przepompowni: sonda hydrostatyczna).
- 1.11 Przygotowana do podłączenia pływaków zalewania komory (w przypadku przepompowni: pływaki MIN i MAX, które w przypadku awarii sterownika wypracowują sygnały pracy pomp, praca „układu awaryjnego”).
- 1.12 Zasilacz impulsowy 24VDC dostosowany do wyposażenia szafki.
- 1.13 Lokalna, awaryjna sygnalizacja wizualno-akustyczna.
- 1.14 Oświetlenie wewnętrzne.
- 1.15 Woltomierz z przełącznikiem.
- 1.16 Układ sterowania umożliwiający pracę pompy w przeciwnym kierunku.
- 1.17 Pomiar temperatury wewnątrz szafki.

## **2. Oprogramowanie**

- 2.1 Praca pompowni w trybie pełnej automatyki. Pompowanie ścieków w zadanym zakresie poziomów.
- 2.2 Praca w trybach: AUTO/LOKAL/ZDALNY RĘCZNY.
- 2.3 Naprzemienna praca pomp.
- 2.4 Obsługa sygnałów pomiarowych, sterowniczych, sygnalizacyjnych,
- 2.5 Obsługa sygnałów sterujących zdalnych (możliwość zadawania poleceń z Systemu Zarządzania LPWiK S.A. - SCADA).
- 2.6 Obsługa sygnałów diagnostycznych modułu MT-151 przekazywanych do SCADA.

## **3. Konfiguracja monitoringu**

- 3.1 Konfiguracja modułu do 2-óch bramek dostępowych do systemu SCADA zainstalowanego u Zamawiającego, opartego o TelWin.
- 3.2 Przygotowanie mapy pamięci (rejestrów) modułu MT-151 do obsługi sygnałów wymienionych poniżej.
- 3.3 Dostawę karty SIM oraz konfigurację obiektu w SCADA wykona Zamawiający m.in. na podstawie przygotowanej przez Wykonawcę mapy pamięci (rejestrów) modułu MT-151.
- 3.4 Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia pełnej kompatybilności dostarczanych urządzeń i oprogramowania z systemem SCADA Zamawiającego, w tym w szczególności w zakresie komunikacji, mapy rejestrów oraz poprawnej wizualizacji danych.

## **4 Wykaz sygnałów pomiarowych, sterowniczych, sygnalizacyjnych.**

- 4.1 Pobór prądu (dla każdej pompy osobno).
- 4.2 Pomiar poziomu w zbiorniku (4-20mA).
- 4.3 Otwarcie drzwi szafki, otwarcie włączników.
- 4.4 Sygnalizacje poziomów: suchobieg, poz\_wył., poz\_zal\_P1, poz\_zal\_P2, poz\_zal\_P3, poz\_zal\_P4 (w zależności od ilości pomp), przepełnienie.

- 4.5 Sygnalizacje: praca, postój, gotowość, awarie dla wszystkich pomp.
- 4.6 Wybór sterowania: Lokalny Ręczny, Zdalny Ręczny, Zdalny Automatyczny dla wszystkich pomp.
- 4.7 Gotowość pomp.
- 4.8 Czasy pracy pomp.
- 4.9 Przekroczenie czasu pracy dla każdej z pomp.
- 4.10 Umożliwić zdalne zadawanie parametrów sterowania np. sygnalizacje poziomów, czas opóźnień wyłączenia, wartości zabezpieczeń dodatkowych, itp.
- 4.11 Niezgodność faz.
- 4.12 Brak potwierdzenia załączenia pomp.
- 4.13 Przekroczenie temperatury pomp (uzwojeń).
- 4.14 Stan zasilania obiektu.
- 4.15 Stan otwarcia szaf/szafek.
- 4.16 Stan otwarcia pokrywy zbiornika.
- 4.17 Załączanie pomp przy dłuższym postoju (czas nastawialny).
- 4.18 Informacja o ilości załączeń w ciągu godziny i ilości dopuszczalnej dla danej pompy (nastawiane).
- 4.19 Pobór mocy dla każdej z pomp (pomiar wyliczany na podstawie prądu i wpisanego parametru uwzględniającego napięcie i  $\cos \phi$  - pomiar przybliżony).
- 4.20 Temperatura w szafie.
- 4.21 Pomiar przepływu chwilowego, licznik przód, licznik tył, statusy i błędy pracy przepływomierza (szczegółowe wymagania dla tego urządzenia określono w pkt. 9).

## **5 Sygnaty sterujące zdalne (możliwość zadawania poleceń z Systemu Zarządzania-SCADA)**

- 5.1 Sterowanie Zdalne Ręczne/Zdalne AUTO. (powrót do zdal. AUTO po czasie),
- 5.2 Zał./wył./stan blokady dla każdej z pomp.
- 5.3 Zmiany nastaw poziomów: suchobieg, poz\_wył., poz\_zal\_P1, poz\_zal\_P2, poz\_zal\_P3, poz\_zal\_P4 (w zależności od liczby pomp), przepełnienie.
- 5.4 Umożliwić transmisję danych na żądanie.
- 5.5 W przypadku przepompowni: Umożliwić zał./wył. obrotów odwrotne dla każdej z pomp (zabezpieczyć przed stanami awaryjnymi, nastawiany czas wyłączenia automatycznego pomp).  
Uwaga: dotyczy pomp, które są przystosowane pod względem mechanicznym oraz szczelności do zmiany kierunku obrotów.
- 5.6 W przypadku przepompowni: Załączanie trybu płukania (jednoczesna praca dwóch, trzech, czterech pomp przy stanie większego napełnienia zbiornika pompowni; logika programowa: wyłącz wszystkie pompy, czekaj aż poziom napełnienia osiągnie stan x (możliwość konfiguracji zdalnej wartości x), następnie załącz 1. pompę, odczekaj na pełny rozruch 1 pompy (odgórnie ustalana wartość w sekundach), następnie załącz 2 pompę ( oraz kolejne w zależności od ilości pomp), pracuj wszystkimi pompami aż osiągnięty zostanie stan min., zakończ całą procedurę i wróć do normalnej pracy automatycznej.
- 5.7 Zmiana interwału regularnego poboru danych (domyślnie 30 sekund, rejestracja domyślna w module co 15 sekund).

## **6 Sygnały diagnostyczne modułu MT-151 przekazywane do SCADA**

- 6.1 Napięcie zasilania (moduł MT151 winien mieć także podtrzymanie zasilania, przekaz
  - 6.1.1 informacji o momencie przejścia na zasilanie awaryjne i odliczaniem szacunkowego,
  - 6.1.2 pozostałego czasu pracy na akumulatorze).
- 6.2 Stan komunikacji Modbus, pętli prądowej (dla lokalnej transmisji np. poziomu).
- 6.3 Data ostatniego odczytu.
- 6.4 Poziom sygnału GSM.
- 6.5 Błąd programu.
- 6.6 Zasilanie Q1.....Q8.
- 6.7 Alarm AI1 - próg MAX.
- 6.8 Alarm AI1 – próg MIN.

### **UWAGA:**

**Szczegółowy wykaz sygnałów oraz ich uporządkowania zawiera Załącznik nr 1. Należy zachować zgodność wykorzystania poszczególnych rejestrów modułu MT-151, ich nazewnictwa oraz funkcjonalności.**

**Zamawiający udostępni Wykonawcy program modułu MT-151 V.2, obsługujący dwupompową przepompownię / tłocznię wraz z dokumentacją elektryczną szafki zas.-ster. celem wykorzystania jako wzór.**

## **7 Procedura uruchomienia szafki.**

- 7.1 Wykonawca zobowiązany jest do realizacji prac zgodnie z uzgodnionym z Zamawiającym harmonogramem.
- 7.2 W pierwszej kolejności należy dostarczyć Zamawiającemu projekt wykonawczy (schematy elektryczne wraz z tabelami rejestrów sterownika MT-151 służących do wymiany danych ze SCADA).
- 7.3 Po zatwierdzeniu projektu przez Zamawiającego, można przystąpić do wykonania szafki.
- 7.4 Przed zamontowaniem szafki na obiekcie, należy ją wcześniej przetestować. W porozumieniu z Zamawiającym należy wykonać testy funkcjonalności oprogramowania modułu MT-151 połączonego z systemem SCADA (TelWin ).
- 7.5 Po wykonaniu pozytywnych testów, szafkę można zamontować na obiekcie.
- 7.6 Do szafki podłączyć wszystkie niezbędne przewody zasilające, kable pomp umożliwiające wyciąganie pompy bez konieczności wchodzenia do wnętrza studni, kable sond, czujników oraz wszystkich pozostałych kabli umożliwiających uruchomienie przepompowni. Ponadto w zakresie przepompowni: przewody sondy i pływaków podwiesić na łańcuchu wyk. z metalu kwasoodpornego obciążonego na dnie studni, aby uniemożliwić przesuwanie się. Spowoduje to bezproblemowe wyciąganie urządzeń na zewnątrz studni. Łańcuch podwiesić przy włączu na haku z materiału kwasoodpornego na wysokości umożliwiającej ręczne wyciągnięcie.
- 7.7 Do szafki podłączyć sondę poziomu (w przypadku przepompowni: hydrostatyczną oraz pływaki MIN i MAX).
- 7.8 Montaż pozostałych urządzeń: tj. czujnik otwarcia włączu, czujnik otwarcia bramy wjazdowej /wejściowej na teren przepompowni.
- 7.9 Uruchomienie szafki na obiekcie.
- 7.10 Testowanie szafki na obiekcie przez służby Zamawiającego.

- 7.11 Wszystkie sygnalizacje oraz pomiary związane z pracą przepompowni / tłoczni uwidocznić na panelu HMI.
- 7.12 Wykonawca odpowiada za kompletną realizację zamówienia, w tym dostawę, montaż, uruchomienie oraz osiągnięcie wymaganej funkcjonalności układu sterowania i monitoringu.
- 7.13 Odbiór zadania obejmuje w szczególności weryfikację poprawności działania systemu poprzez przeprowadzenie testów funkcjonalnych w obecności Zamawiającego.
- 7.14 Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prawidłowe działanie całego systemu po zakończeniu realizacji zadania.

## **8. Materiały powykonawcze.**

Wykonawca winien dostarczyć:

- 8.1 Dokumentację powykonawczą w wersji: papierowej 3kpl. oraz w wersji elektronicznej nośniku CD/DVD, w formacie [pdf].
- 8.2 Dokumentacja powykonawcza powinna być przekazana również w wersji edytowalnej, umożliwiającej jej modyfikację przez Zamawiającego, w formatach odpowiednich dla danego rodzaju dokumentów (m.in. schematy elektryczne w formacie DWG)
- 8.3 Instrukcje obsługi panelu, instrukcje obsługi szafki wraz z wszelkimi urządzeniami (j. polski).
- 8.4 Opis algorytmu pracy szafki w trybie AUTO/ZDALNY RĘCZNY/LOKAL.
- 8.5 Aktualne zgrane oprogramowania (w wersji źródłowej) tj. ze sterownika PLC oraz panelu operatorskiego HMI.
- 8.6 DTR nowych urządzeń wraz z certyfikatami, deklaracjami zgodności w języku polskim.
- 8.7 Protokoły z pomiarów elektrycznych.
- 8.8 Tabele nastaw parametrów technologicznych np. poziomy zał./wył. pomp.
- 8.9 Dokumentacja powykonawcza powinna być kompletna, zgodna ze stanem rzeczywistym.
- 8.10 Po przekazaniu Zamawiającemu ww. dokumentacji, nastąpi sprawdzenie przez służby LPWiK S.A. zgodności wykonania instalacji z projektem i rozpocznie się sprawdzenie pracy przepompowni.

**Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do przeniesienia na Zamawiającego wszelkich praw autorskich, związanych z wykonaniem przedmiotu zamówienia, w szczególności w zakresie ewentualnej modyfikacji/rozbudowy ww. wzoru programu modułu MT-151. Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszelkie dane dostępne dla każdego z zastosowanych urządzeń.**

## **9. Wymogi stawiane przepływomierzowi:**

### **9.1 Wymagania ogólne**

- przepływomierz jednoznacznie dedykowany przez jego producenta (na bazie oficjalnych danych katalogowych) do zastosowań pomiarowych na ściekach bytowo-gospodarczych/przemysłowych (wersja przewidziana do pracy przy pełnym wypełnieniu przekroju czynnego czujnika),
- wersja rozdzielna, w której czujnik i przetwornik przepływomierza występują osobno (połączenie wiązką kablową zasilająco-sygnałową),

- wersja zasilana sieciowo 230 V (dopuszczalne modele zasilane 24V poprzez zasilacz; wersje dedykowane do zasilania bateryjnego - niedopuszczalne),
- pomiar na cieczy o przewodności począwszy od przynajmniej 25  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,
- pomiar dwukierunkowy przepływu,
- częstotliwość próbkowania (wzbudzenia) na poziomie przynajmniej 3 Hz,
- dokładność pomiarowa przynajmniej  $\pm 0,3\%$  wartości wskazywanej, potwierdzona protokołem co najmniej dwupunktowej kalibracji na mokro,
- zgodność z dyrektywą MID oraz certyfikat OIML R49,
- praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej  $-20 \div 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- przepływomierz powinien być nowy, pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na rynek polski; nie może być to produkt odnawiany, demonstracyjny lub powystawowy; odległość daty produkcji danego urządzenia/elementu do chwili jego montażu - maksymalnie 12 miesięcy,
- wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu wszelkich akcesoriów towarzyszących fabrycznie dostarczonym i instalowanym urządzeniom/sprzętowi,
- wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu wszelkich haseł dostępu do urządzenia,
- wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu fabryczne oprzyrządowanie potrzebne do zmian nastaw przepływomierza (jeżeli jest wytwarzane przez producenta).

## 9.2 Wymagania względem czujników przepływomierzy

- średnica określona na podstawie doboru hydraulicznego – minimalna prędkość przepływu przy pracy jednej pompy 0,8 m/s,
- przekrój pełny, kołowy, bez przewężeń,
- wykonanie spawane, kołnierzowe, bez elementów odkręcanych/odłączalnych (z wyjątkiem obudowy połączeń kablowych),
- czujnik wraz z obudową połączeń kablowych o stopniu ochrony minimum IP68 (przed i po wykonaniu połączeń),
- wykonanie przynajmniej trzelektrodowe (przynajmniej 1 elektroda do detekcji braku całkowitego wypełnienia przekroju cieczą),
- wykładzina wewnętrzna przepływomierza i materiał elektrod muszą być w wykonaniu odpornym na działanie chemizmu ścieków (m.in. kwasoodporność) oraz na czyszczenie mechaniczne przy wykorzystaniu rewizji po obu stronach czujnika (w projekcie należy uzasadnić wybór materiałowy w tym aspekcie),
- dostarczany z kompletem pierścieni ekwipotencjalnych i uszczelek, przy czym średnica pierścieni i uszczelek nie może być mniejsza od średnicy wewnętrznej czujnika przepływomierza – brak zachodzenia w światło przepływu (dopuszcza się stosowne sfazowanie pierścieni),
- uszkodzenie powłoki malarskiej/ochronnej czujnika przepływomierza będzie dyskwalifikować możliwość jego montażu.

## 9.3 Wymagania względem przetworników przepływomierzy

- stopień ochrony minimum IP64,
- wyświetlacz wraz z przyciskiem/przyciskami funkcyjnymi,

- język menu: polski,
- wyposażony w funkcje autodiagnostyczne (takie jak: stan obwodu cewek, pusta rura, niski przepływ itd.),
- przechowywanie rejestrowanych danych w pamięci nieulotnej,
- zabezpieczany hasłem,
- komunikacja z modułem telemetrycznym i konfiguracja poprzez port szeregowy RSxxx i protokół komunikacyjny MODBUS, a także obecność wyjść impulsowych/prądowych (możliwość niezależnego od protokołu MODBUS obsłużenia przepływu w przód i wstecz poprzez wyjścia impulsowe),
- przetwornik przepływomierza winien przekazywać do modułu telemetrycznego wszystkie parametry pomiarowe (typu przepływ, prędkość przepływu, stan liczników) oraz wszystkie dostępne informacje statusowe, w tym o charakterze alarmów.

#### 9.4 Wymagania względem zabudowy przepływomierza

- zabudowa bezpośrednio w ziemi niedopuszczalna,
- montaż pionowy,
- bezpośrednio przed przepływomierzem należy przewidzieć odcinek prosty o długości przynajmniej  $5 \times DN$  czujnika; po stronie wylotowej – przynajmniej  $3 \times DN$ ; przynajmniej jeden z odcinków prostych przy przepływomierzu powinien być wykonany w postaci fabrycznego czyszczaka rewizyjnego z zaworem do płukania np. Hawle nr kat. 8549Z (wymóg nieprzewężonego przekroju kołowego),
- należy zapewnić łatwość demontowania przepływomierza poprzez zastosowanie np. specjalnej wstawki montażowej,
- prawidłowe uziemienie i wyrównanie potencjałów elektrycznych dla czujnika oraz przepływającego medium,
- centryczny montaż pierścieni i uszczelek względem czujnika,
- dobór najkrótszej możliwej długości przewodów zasilająco-sygnałowych,
- taśmy ostrzegawcze dla przewodów zasilająco-sygnałowych lokalizowanych w ziemi.