Znak sprawy: PWiK/26/JRP/2026

Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiot zamówienia

1) Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż 3 szt. przepływomierzy przeznaczonych do pomiaru przepływu ścieków surowych dopływających do oczyszczalni ścieków w Bolesławcu przy ul. Granicznej 48, wraz z dostawą, montażem, podłączeniem, konfiguracją, uruchomieniem oraz sprawdzeniem prawidłowości działania kompletnych układów pomiarowych. Urządzenia przeznaczone do ciągłego pomiaru oraz rejestracji przepływu ścieków (w tym ścieków przemysłowych) w kanałach otwartych oraz w istniejącej komorze na kanale betonowym DN1600, wraz z niezbędnymi czujnikami pomiarowymi, wyposażeniem komunikacyjnym i oprogramowaniem.

   System musi zapewniać pomiar parametrów niezbędnych do wyznaczenia natężenia przepływu na podstawie pomiaru prędkości przepływającej cieczy oraz poziomu jej zwierciadła, z uwzględnieniem geometrii badanego przekroju pomiarowego.

2) Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:
   a) dostawę trzech kompletnych systemów pomiarowych wraz z czujnikami, przetwornikami, okablowaniem i elementami montażowymi;
   b) dostawę elementów niezbędnych do przystosowania urządzeń do istniejącej infrastruktury elektrycznej i automatycznej;
   c) montaż urządzeń w wyznaczonych miejscach pomiarowych;
   d) wykonanie niezbędnych połączeń elektrycznych i komunikacyjnych;
   e) konfigurację parametrów pomiarowych zgodnie z geometrią i warunkami hydraulicznymi poszczególnych punktów pomiarowych;
   f) uruchomienie systemu, sprawdzenie sygnałów i komunikacji oraz wykonanie prób funkcjonalnych;
   g) przekazanie dokumentacji technicznej, instrukcji obsługi i dokumentacji konfiguracji;
   h) przeszkolenie wskazanych pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi i podstawowej diagnostyki urządzeń.

2. Miejsce montażu

1) Przepływomierz nr 1: kanał dopływowy okrągły o średnicy nominalnej DN1600 mm, (kolektor doprowadzający ścieki z przemysłowej części miasta);

2) Przepływomierz nr 2: kanał technologiczny okrągły o średnicy nominalnej DN1000 mm, za piaskownikiem nr 1.

3) Przepływomierz nr 3: kanał technologiczny awaryjny okrągły o średnicy nominalnej DN1000 mm, za piaskownikiem nr 2.

4) Wykonawca ma możliwość przed rozpoczęciem montażu zweryfikować warunki techniczne w miejscach instalacji, w szczególności geometrię przekrojów, możliwość zabudowy czujników, dostępność miejsc montażowych oraz warunki wykonania połączeń elektrycznych i komunikacyjnych.

3. Wymagania ogólne

1) Oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe, kompletne, wolne od wad i przeznaczone do pracy w środowisku ściekowym, w warunkach odpowiadających miejscu instalacji. Zamawiający nie dopuszcza urządzeń eksperymentalnych.

2) Oferowany system musi zapewniać ciągły pomiar natężenia przepływu ścieków w każdym z trzech wskazanych punktów pomiarowych.

3) System musi umożliwiać pomiar prędkości przepływającej cieczy metodą ultradźwiękową, z zastosowaniem techniki korelacyjnej lub innej metody zapewniającej wymaganą dokładność i niezawodność pomiaru w warunkach eksploatacyjnych Zamawiającego.

4) Urządzenia muszą być dobrane do warunków hydraulicznych, geometrycznych i eksploatacyjnych poszczególnych miejsc montażu.

5) Wykonawca odpowiada za dobór konfiguracji urządzeń, czujników i elementów montażowych zapewniających prawidłowe działanie systemu w warunkach określonych w dokumentacji zamówienia.

6) Dopuszcza się rozwiązania o różnej konstrukcji, zasadzie działania i sposobie integracji czujników, jeżeli zapewniają wszystkie wymagane funkcje, parametry pomiarowe i kompatybilność z infrastrukturą Zamawiającego.

4. Wymagania dotyczące przetwornika przepływomierza

1) Przetwornik musi współpracować z systemem pomiarowym przeznaczonym do pomiaru przepływu w kanałach otwartych.

2) Przetwornik musi być przystosowany do zasilania z instalacji elektrycznej o napięciu 100–240 V AC, o ile parametry istniejącej instalacji w miejscu montażu wymagają takiego rozwiązania.

3) Przetwornik musi być przystosowany do montażu zewnętrznego, z zachowaniem wymagań dotyczących bezpieczeństwa, chłodzenia, ochrony i dostępności serwisowej.

4) Urządzenie musi umożliwiać komunikację z systemem nadrzędnym Zamawiającego za pośrednictwem protokołu Modbus TCP/IP lub Modbus RTU, odpowiednio do wymagań istniejącej infrastruktury.

5) Urządzenie musi posiadać wejścia i wyjścia cyfrowe oraz analogowe w konfiguracji i liczbie zapewniającej realizację wymaganych funkcji pomiarowych, sygnalizacyjnych i sterujących.

6) System musi umożliwiać obsługę co najmniej takiej liczby czujników, jaka jest niezbędna do uzyskania wymaganej dokładności pomiaru w przekroju pomiarowym. Liczba czujników musi wynikać z warunków hydraulicznych, geometrii przekroju oraz dokumentacji technicznej ofertowanego rozwiązania, zapewniając ich współpracę z przetwornikiem i prawidłowe wyznaczanie natężenia przepływu.

7) System musi umożliwiać rejestrację i archiwizację danych pomiarowych oraz ich odczyt i eksport do zewnętrznego nośnika lub systemu informatycznego, w zakresie dostępnym dla oferowanego rozwiązania.

8) Pomiar prędkości metodą korelacji krzyżowej lub równoważny.

9) Przetwornik musi być wyposażony w interfejs użytkownika umożliwiający konfigurację parametrów, odczyt bieżących danych pomiarowych, prezentację stanu urządzenia i czujników oraz podstawową diagnostykę.

10) System musi umożliwiać konfigurację geometrii przekroju pomiarowego, w tym geometrii standardowych i profili niestandardowych, jeżeli jest to niezbędne do prawidłowego wyznaczania przepływu w miejscach instalacji.

11) System musi umożliwiać wyznaczanie przepływu w zakresie poziomów występujących w poszczególnych punktach pomiarowych, w tym przy niskich poziomach cieczy, zgodnie z parametrami i warunkami stosowania oferowanej technologii.

12) System musi umożliwiać automatyczne przeliczanie prędkości i przepływów w niskich niepełnieniach. Pełna automatyzacja po przekroczeniu granicznej wartości poziomu lustra ścieków.

13) System musi umożliwiać diagnostykę stanu czujników i sygnalizowanie nieprawidłowości wpływających na wiarygodność pomiaru.

14) System musi umożliwiać przeprowadzenie czynności kontrolnych i diagnostycznych niezbędnych do oceny poprawności działania czujników, toru pomiarowego oraz sygnałów wejściowych i wyjściowych, w zakresie funkcji dostępnych w oferowanym rozwiązaniu.

15) System wyposażony w sygnalizator stanu czujników prędkości.

5. Wymagania dotyczące czujników pomiarowych

1) System musi być wyposażony w czujniki umożliwiające pomiar prędkości przepływu oraz poziomu ścieków bardzo zanieczyszczonych i agresywnych, w zakresie odpowiednim dla danego punktu pomiarowego.

2) Dopuszcza się zastosowanie:

   a) zintegrowanego czujnika prędkości i poziomu;
   b) oddzielnych czujników prędkości i poziomu;
   c) pomiaru metodą korelacja krzyżówa z cyfrowym rozpoznawaniem wzoru echa;
   d) innej konfiguracji pomiarowej, jeżeli zapewnia ona wymaganą funkcjonalność, dokładność i prawidłowe wyznaczanie przepływu.

3) Czujniki muszą być przeznaczone do pracy w środowisku ściekowym oraz posiadać konstrukcję i stopień ochrony odpowiednie do warunków montażu.

   a) Klasa ochrony min IP68
   b) Dopuszczone do pracy w strefach EX (wybuchowych) – dopuszczenie musi być potwierdzone w dokumentacji technicznej urządzenia
   c) Obudowa i dławice kablowe muszą być odporne na korozję
   d) Chemicznie odporne uszczelnienia, które nie wchodzą w reakcję ze ściekami.

4) Zakres pomiarowy prędkości musi obejmować prędkości występujące w projektowanych warunkach pracy. Wykonawca zobowiązany jest określić w ofercie (tabela zgodności) deklarowany zakres pomiarowy oferowanego rozwiązania.

5) Zakres pomiarowy poziomu musi być dostosowany do geometrii kanału, możliwych poziomów napełnienia oraz warunków hydraulicznych w danym miejscu instalacji.

6) Wymagany minimalny zakres pomiaru prędkości: -1 do +6 m/s, zakres pomiaru poziomu do minimum 2 m.

7) Dokładność pomiarowa 1% dla prędkości poniżej 1 m/s oraz 0,5 % dla prędkości przepływu większych niż 1 m/s.

8) Czujniki muszą być przystosowane do montażu na dnie kanału, na elemencie podwyższającym lub w inny sposób właściwy dla oferowanego rozwiązania, z zapewnieniem stabilności i prawidłowego pomiaru.

9) Elementy montażowe i przewody muszą być odporne na oddziaływanie środowiska ściekowego oraz dostosowane do warunków eksploatacyjnych miejsca instalacji.

10) Wykonawca musi określić deklarowaną dokładność pomiaru prędkości, poziomu i natężenia przepływu, z podaniem warunków, zakresu pomiarowego oraz sposobu określenia dokładności. Wymagana dokładność pomiarowa 1% dla prędkości poniżej 1 m/s oraz 0,5 % dla prędkości przepływu większych niż 1 m/s (lub lepsza).

11) Oferowany system musi umożliwiać pomiar oraz przetwarzanie danych w sposób zapewniający prawidłowe wyznaczanie natężenia przepływu przy zmiennych poziomach cieczy, w zakresie zadeklarowanych warunków eksploatacyjnych.

12) W przypadku zastosowania zewnętrznego czujnika poziomu musi on być kompatybilny z systemem pomiarowym i zapewniać parametry odpowiednie do miejsca montażu oraz wymaganego zakresu pomiarowego.

6. Wymagania dotyczące dokładności i weryfikacji pomiaru

1) Oferowany system musi zapewniać dokładność pomiaru natężenia przepływu odpowiednią do celu eksploatacyjnego Zamawiającego i deklarowanych warunków pracy.

2) Wykonawca zobowiązany jest przedstawić dane techniczne dotyczące dokładności pomiaru, w szczególności:

   a) zakresu pomiarowego;
   b) warunków hydraulicznych, w których deklarowana jest dokładność;
   c) wpływu poziomu cieczy i prędkości przepływu na dokładność;
   d) warunków wymaganej konfiguracji, kalibracji lub parametryzacji;
   e) sposobu weryfikacji prawidłowości pomiaru po montażu.

3) Po zakończeniu montażu i uruchomienia Wykonawca przeprowadzi próby funkcjonalne oraz sprawdzenie poprawności działania systemu w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym.

4) Weryfikacja zgodności pomiarów pomiędzy poszczególnymi punktami instalacji może być przeprowadzana w ramach testów odbiorowych, z uwzględnieniem różnic lokalizacyjnych, warunków hydraulicznych i czasu przepływu ścieków pomiędzy punktami pomiarowymi.

5) Szczegółowy sposób przeprowadzania testów porównawczych, okres ich trwania, warunki kwalifikujące dane do analizy oraz dopuszczalne odchylenia należy określić w uzgodnionym protokole odbioru lub programie prób pomiarowych.

7. Montaż, uruchomienie i dokumentacja

1) Wykonanie ewentualnych studni na kanale DN1600 po stronie Zamawiającego.

2) Wykonawca wykona montaż wszystkich urządzeń i niezbędnych elementów montażowych.

3) Wykonawca wykona niezbędne połączenia elektryczne i komunikacyjne w zakresie objętym zamówieniem.

4) Wykonawca skonfiguruje parametry pomiarowe indywidualnie dla każdego punktu pomiarowego.

5) Wykonawca przeprowadzi uruchomienie urządzeń, próby funkcjonalne i weryfikację komunikacji z systemem nadrzędnym, jeżeli jest ona objęta zakresem zamówienia.

6) Wykonawca przekaże:

   a) dokumentację techniczną oferowanych urządzeń;
   b) instrukcje obsługi;
   c) schematy połączeń;
   d) wykaz zastosowanych elementów i czujników;
   e) dokumentację konfiguracji;
   f) protokół montażu i uruchomienia;
   g) dokumentację przeprowadzonych prób i testów.

7) Wykonawca udzieli gwarancji na dostarczone urządzenia i wykonane prace zgodnie z warunkami określonymi w zapytaniu ofertowym i umowie.

Wymagania dotyczące dokładności pomiaru

1. Oferowany system musi zapewniać parametry dokładności pomiarowej odpowiednie do pomiaru przepływu ścieków w warunkach eksploatacyjnych występujących w miejscach instalacji. Nie gorsze niż ±5% wartości mierzonej dla natężenia przepływu w całym zakresie pomiarowym, przy czym dokładność pomiaru napełnienia musi wynosić minimum ±0,2% zakresu pomiarowego (lub ±2 mm), a dokładność pomiaru prędkości strugi minimum ±1% do ±2% wartości mierzonej.

   Z uwagi na średnice kanałów (DN1000 i DN1600), oferowany system ultradźwiękowy musi realizować wielopunktowy pomiar profilu prędkości (np. metodą impulsową Pulse Doppler lub wielościeżkową czasu przejścia fali), zapewniający prawidłowe uśrednianie prędkości przy zmiennych stanach napełnienia.

2. Wykonawca zobowiązany jest wskazać w ofercie (W Karcie zgodności parametrów technicznych z OPZ – Załącznik nr 3):

   a) deklarowaną dokładność pomiaru prędkości przepływu;
   b) deklarowaną dokładność pomiaru poziomu cieczy;
   c) deklarowaną dokładność wyznaczania natężenia przepływu;
   d) zakresy pomiarowe, dla których podane parametry obowiązują;
   e) warunki hydrauliczne i instalacyjne, których spełnienie jest niezbędne do uzyskania deklarowanych parametrów.

3. Parametry dokładności muszą być określone w sposób umożliwiający ich jednoznaczną weryfikację i porównanie ofert.

4. Jeżeli producent określa dokładność pomiaru w odniesieniu do zakresu pomiarowego, wartości mierzonej lub innej podstawy, Wykonawca zobowiązany jest wskazać sposób określenia dokładności.

Wymagania dotyczące weryfikacji zgodności wskazań przepływomierzy

1. Zamawiający przewiduje przeprowadzenie testów porównawczych wskazań przepływomierzy w celu weryfikacji prawidłowości działania zainstalowanych układów pomiarowych.
2. Testy mogą obejmować porównanie danych z przepływomierzy nr 1, nr 2 i nr 3, a także porównanie z danymi z istniejącego układu pomiarowego na odpływie z oczyszczalni, jeżeli warunki hydrauliczne i sposób prowadzenia pomiarów umożliwiają takie porównanie.
3. Sposób porównania danych zostanie określony z uwzględnieniem:
   a) lokalizacji poszczególnych punktów pomiarowych;
   b) charakterystyki hydraulicznej obiektu;
   c) różnic czasowych pomiędzy przepływami w poszczególnych punktach;
   d) zmienności dopływu i poziomu ścieków;
   e) warunków występowania opadów atmosferycznych;
   f) ewentualnych dopływów bocznych, retencji i innych czynników wpływających na bilans przepływu.
4. W przypadku ustalenia dopuszczalnych odchyleń pomiarowych Zamawiający określi je w odniesieniu do konkretnego sposobu porównania danych i warunków przeprowadzenia testu.
5. Wyniki testów porównawczych nie mogą być interpretowane w oderwaniu od warunków hydraulicznych obiektu oraz deklarowanych parametrów dokładności poszczególnych urządzeń.

Dopuszczenie rozwiązań równoważnych

1. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań technicznych równoważnych pod względem funkcjonalnym, technicznym i eksploatacyjnym do wymagań określonych w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia.
2. Za rozwiązanie równoważne uznaje się rozwiązanie, które zapewnia co najmniej:
   a) pomiar natężenia przepływu ścieków w określonych miejscach montażu;
   b) możliwość pracy w kanałach otwartych i przewodach o niepełnym lub pełnym wypełnieniu, odpowiednio do warunków danego punktu;
   c) parametry dokładności i zakresy pomiarowe wymagane w opisie przedmiotu zamówienia;
   d) współpracę z istniejącą infrastrukturą elektryczną i komunikacyjną;
   e) funkcje rejestracji, archiwizacji i diagnostyki wymagane przez Zamawiającego;
   f) możliwość wykonania montażu, konfiguracji i uruchomienia w miejscach wskazanych w dokumentacji zamówienia.
3. Wykonawca oferujący rozwiązanie równoważne zobowiązany jest przedstawić dokumentację techniczną umożliwiającą Zamawiającemu ocenę spełnienia wymagań, w tym opis zastosowanej technologii pomiarowej, parametrów dokładności oraz warunków eksploatacyjnych.
4. Równoważność ocenia się na podstawie wymagań określonych w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia, a nie na podstawie samej nazwy producenta, modelu lub zastosowanej technologii.