



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 – istniejąca komora na betonowym kanale o średnicy nominalnej DN1600 mm, (kolektor doprowadzający ścieki z przemysłowej części miasta);
- 2) Przepływomierz nr 2: kanał technologiczny – betonowy kanał otwarty o przekroju prostokątnym, za piaskownikiem nr 1.
- 3) Przepływomierz nr 3: kanał technologiczny – betonowy kanał otwarty o przekroju prostokątnym, 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 w istniejącej szafie elektrycznej lub w sposób umożliwiający jego zabudowę/adaptację w istniejącej szafie, z zachowaniem wymagań dotyczących bezpieczeństwa, chłodzenia, ochrony i dostępności serwisowej.~~

Ze względu na zmianę miejsca montażu przepływomierzy montaż przetwornika w istniejącej szafie jest niemożliwy. Konieczny jest montaż zewnętrzny.

- 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 korelacji krzyżowej 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 wchodzi 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~~ **Preferowana** 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) **Zamawiający zrezygnował z przeprowadzenia testów (odpowiedź na pytanie nr 3). W przedmiotowym postępowaniu Zamawiający wymaga dostarczenia świadectwa kalibracji lub innego dokumentu potwierdzającego dokładność pomiaru na poziomie +-5%.**
- 3) 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.
- 4) ~~Po zakończeniu montażu i uruchomienia Wykonawca przeprowadzi próby funkcjonalne oraz sprawdzenie poprawności działania systemu w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym.~~

- ~~5) 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.~~
- ~~6) 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 przekaze:
 - 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:
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.~~

Zamawiający zrezygnował z przeprowadzenia testów (odpowiedź na pytanie nr 3). W przedmiotowym postępowaniu Zamawiający wymaga dostarczenia świadectwa kalibracji lub innego dokumentu potwierdzającego dokładność pomiaru na poziomie $\pm 5\%$.

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.