

**I. Opis przedmiotu zamówienia:**

Dostawa przenośnego bezkontaktowego przepływomierza radarowego montowanego w studniach kanalizacyjnych do pomiaru ilości przepływających ścieków w kanałach otwartych o średnicy od 150[mm] do 1200[mm], wraz ze szkoleniem personelu z montażu, kalibracji oraz interpretacji danych.

**II. Zakres, opis i zasady realizacji przedmiotu zamówienia:**

Wymagania jakie musi spełniać przenośny przepływomierz radarowy:

- pomiar bezkontaktowy;
- pomiar dla kanałów ściekowych o średnicy od 150[mm] do 1200[mm],
- interfejs na serwerze;
- system wizualizacji i analizy danych dostępny poprzez przeglądarkę stron www;
- zasilanie urządzenia z ładowalnego akumulatora 12-24VDC zestaw powinien zawierać dwa akumulatory;
- zdalny przesył danych;
- dane transmitowane za pomocą modemu GSM;
- w przypadku braku połączenia GSM dane muszą zostać zachowane w pamięci wewnętrznej rejestratora, a kolejna próba ich wysłania musi nastąpić po udanym połączeniu do sieci GSM;
- polskojęzyczne oprogramowanie;
- wszystkie elementy montażowe do studni kanalizacyjnych;
- stopień ochrony IP 68;
- zakres temperatur pracy (-20°C do +60 °C);
- długość przewodów do sond minimum 10 [m];
- montaż i kalibracja przez dostawcę na zamówienie zamawiającego;
- sposób montażu urządzenia powinien zapewnić możliwość łatwego przeniesienia urządzenia pomiarowego wraz z rejestratorem do innej studni na sieci kanalizacyjnej;
- szkolenie personelu z montażu, kalibracji oraz interpretacji danych,
- dostawca przepływomierza (rejestrator, radarowy czujnik prędkości, radarowy czujnik poziomu) zapewni serwis na terenie polski.
- wymagane jest przedstawienie certyfikatu z akredytowanego laboratorium potwierdzającego dokładność urządzenia;
- DTR w języku polskim.

w tym:

**System wizualizacji i analizy danych (minimalny zestaw danych):**

- poziom zwierciadła cieczy nad dnem (cm),
- prędkość przepływu (m/s),
- przepływ chwilowy (zarówno w l/s oraz m<sup>3</sup>/h),
- pole przekroju czynnego,
- aktualny przyjęty do obliczeń poziom osadu,
- licznik przepływu całkowitego
- wypełnienie kanału jako % wysokości
- wypełnienie kanału jako % powierzchni pola przekroju
- wizualizacja krzywej pokazującej zależność między poziomem a prędkością przepływu. Wykres punktowy, który ma przedstawiać punkty o tym samym czasie pomiaru, dla których współrzędna X to prędkość, a współrzędna Y to poziom zwierciadła wody.

- wizualizacja krzywej pokazującej zależność między poziomem a wartością przepływu. Wykres punktowy, który ma przedstawiać punkty o tym samym czasie pomiaru, dla których współrzędna X to przepływ w l/s, a współrzędna Y to poziom zwierciadła wody.
- aktualna czułość radaru prędkości,
- aktualna moc radaru prędkości,
- temperatura z radaru poziomu lub z radaru prędkości
- poza ww. danymi pomiarowymi, system powinien zapewnić wizualizację minimum następujących parametrów serwisowych każdego rejestratora: napięcie akumulatora, temperatura wewnątrz rejestratora, czas wykonywania pomiaru, siła sygnału GSM;
- min. archiwizacja danych z okresu 5 lat;
- możliwość poboru danych w formacie .csv.

### **Rejestrator:**

- programowanie i odczyt danych za pomocą dowolnego urządzenia wyposażonego w WiFi i przeglądarkę internetową, dodatkowo za pomocą portu USB;
- komunikacja (RS232, RS485, SDI-12);
- nie dopuszcza się komunikacji analogowej;
- rejestrator musi być wyposażony w modem GSM 4G zapewniających transfer danych do systemu nadrzędnego oraz zdalną konfigurację rejestratora.
- pamięć wewnętrzna umożliwiająca przechowywanie co najmniej danych pomiarowych o interwale 1 minuty z okresu 1 miesiąca lub więcej;
- rejestrator ma posługiwać się czasem UTC;
- antena GSM musi być zabudowana wewnątrz obudowy rejestratora;
- temperatura pracy -10 do +60°C;
- zasilanie bateryjne przy zapisie interwałowym co 1 minutę pozwalające co najmniej 6 miesięcy pracy, przy wysyłce, co 4h;
- rejestrator musi być wyposażony w zasilanie wewnętrzne podtrzymujące konfigurację urządzenia, po odłączeniu zasilania zewnętrznego baterijnego;
- wejścia pomiarowe rejestratora mają zapewnić pomiary opisane poniższymi czujnikami. Komunikacja z czujnikami ma odbywać się cyfrowo (RS232, RS486). Nie dopuszcza się komunikacji analogowej;
- możliwość definiowania interwału pomiaru w zakresie od 1 minuty do 24 godzin;
- możliwość definiowania interwału wysyłania danych w zakresie od 1 minuty do 24 godzin;
- możliwość zdalnego definiowania stanów alarmowych dla parametrów pomiarowych (poziom), dla których interwał pomiaru i nadawania będzie inny niż standardowy;
- możliwość zdalnego definiowania alarmów SMS wysyłanych bezpośrednio z rejestratora dla następujących parametrów: poziom, napięcie akumulatora, otwarcie obudowy;
- stopień ochrony IP68;
- kabel sondy poziomu, kabel akumulatora oraz kabel od czujnika otwarcia włazu mają być wprowadzone do obudowy rejestratora za pomocą dławic. Nie dopuszcza się stosowania wtyczek;
- cała elektronika rejestratora wraz z połączeniami przewodów sondy oraz przewodu zasilania z elektroniką rejestratora mają być zatopione w specjalnym żelu do zabezpieczania elektroniki przed zalaniem wodą;
- slot karty SIM ma posiadać stopień ochrony IP68. Wymiana karty sim ma być możliwa bez ingerencji w żel zabezpieczający elektronikę rejestratora;
- rejestrator ma posiadać złącze USB. Złącze ma posiadać stopień ochrony IP68. Podłączenie do portu ma być możliwe bez ingerencji w żel zabezpieczający elektronikę rejestratora;

- jednostki pomiarowe:
  - poziom: m i cm
  - przepływ: m<sup>3</sup>/h i l/s
  - prędkość: m/s
- obsługa pomiaru prędkości przepływu w dwóch kierunkach tj. napływu i odpływu względem urządzenia.
- Możliwość zdalnego ustawiania innych parametrów sondy prędkości dla różnych poziomów wody/ścieku. Podczas realizacji każdego pomiaru, w pierwszej kolejności urządzenie ma dokonywać pomiaru poziomu wody/ścieku. Następnie urządzenie ma dokonywać pomiaru prędkości przepływu. Pomiar prędkości ma być realizowany z uwzględnieniem wartości ustawień radaru prędkości przypisanych przez użytkownika dla zmierzonego bezpośrednio wcześniej poziomu (czułość radaru, moc radaru, czas pomiaru prędkości). Jeżeli w danej minucie, poza pomiarem jest zaplanowana wysyłka danych, ma ona mieć miejsce bezpośrednio po zrealizowanych pomiarach poziomu i przepływu, tak aby wartości pomiarowe z tej minuty również zostały przesłane do systemu nadrzędnego w tej sesji.
- Ustawiany czas z jakiego pomiar radarem poziomu oraz radarem prędkości będzie uśredniany. W przypadku radaru prędkości, możliwość definiowania różnego czasu uśredniania dla definiowanych przez użytkownika zakresów poziomu. W przypadku radaru poziomu i prędkości możliwość przesłania do pliku .csv próbek z których następuje uśrednianie.

#### **Czujnik prędkości:**

- sonda radarowa
- zakres pomiaru 0,05 ÷ 5 m/s, w dwóch kierunkach oraz detekcja kierunku przepływu,
- minimalna dokładność pomiaru: ±2% wartości mierzonej,
- rozdzielczość 1 mm/s;
- strefa martwa 0,1 m;
- automatyczna rejestracja i kompensacja zmiany kąta;
- optymalny kąt nachylenia w przedziale 30-60°,
- temperatura pracy -10 do +60°C;
- stopień ochrony IP68;
- materiał obudowy odporny na agresywne czynniki chemiczne (kwasy, zasady);
- możliwość wykonywania pomiarów przepływu dla sensora skierowanego zgodnie z kierunkiem przepływu oraz skierowanego w kierunku przeciwnym.
- wymagana pełna zdalna konfiguracja radaru prędkości przepływu. Wszystkie parametry możliwe do ustawienia za pomocą połączenia kablowego muszą być również konfigurowalne zdalnie poprzez połączenie GSM bezpośrednio z systemu wizualizacji danych i konfiguracji urządzenia. Minimalny zestaw parametrów do ustawiania zdalnego: czułość radaru, moc radaru, długość czasu z jakiego ma być obliczona prędkość średnia przepływu. Rejestrator ma mieć zdalną możliwość definiowania różnych ustawień radaru prędkości dla różnych poziomów wody /ścieku,
- komunikacja RS232, RS485;
- zestaw montażowy czujnika w studni kanalizacyjnej, wraz ze wszystkimi elementami wykonane ze stali nierdzewnej 316L;
- mocowanie czujnika prędkości ma umożliwiać regulację pochylenia czujnika;

#### **Czujnik poziomu:**

- sonda radarowa;
- zasięg pomiaru 0,01-10 m;
- minimalna dokładność pomiaru ±2 [mm];
- kąt wiązki pomiaru poziomu do 4°;

- temperatura pracy -40 do +80°C;
- stopień ochrony IP68;
- materiał obudowy odporny na agresywne czynniki chemiczne (kwasy, zasady);
- zestaw montażowy czujnika w studni kanalizacyjnej, wraz ze wszystkimi elementami wykonane ze stali nierdzewnej 316L;
- wymagana pełna zdalna konfiguracja radaru poziomu. Wszystkie parametry możliwe do ustawienia za pomocą połączenia kablowego, muszą być również konfigurowalne zdalnie poprzez połączenie GSM bezpośrednio z systemu wizualizacji danych i konfiguracji urządzenia,
- komunikacja RS232, RS485.

**Wymagania dla zasilania bateryjnego:**

- bateria zewnętrzna ma być przystosowana do zawieszenia w komorze pomiarowej;
- stopień ochrony obudowy: IP68;
- rodzaj akumulatora: AGM lub żelowy;
- maksymalna masa akumulatora wraz z obudową: 20 [kg],
- pojemność akumulatora ma zapewnić wymagany przez zamawiającego czas pracy bez potrzeby wymiany lub ładowania akumulatora przy optymalnych określonych przez producenta ustawieniach urządzenia;
- dla pomiaru poziomu i prędkości realizowanych raz na minutę oraz wysłaniu danych raz na 4 godziny: minimum 6 miesiące pracy;
- zestaw powinien zawierać dwie baterie.

**Gwarancja na poszczególne składowe przepływomierza ww. minimum 24 miesiące.**

**Wymagania dotyczące szkolenie personelu z montażu, kalibracji oraz interpretacji danych:**

- szkolenie teoretyczne uwzględniające montaż, kalibrację i interpretację danych;
- szkolenie praktyczne w terenie z montażu urządzeń i kalibracji;
- zakończony etap praktyczny potwierdzony raportem z kalibracji;
- szkolenie zakończone certyfikatami dla pracowników MZWiK w Nowym Targu sp. z o.o. potwierdzającymi posiadanie odpowiedniej wiedzy do montażu i kalibracji przepływomierza zgodnie z wymaganiami producenta.

Szkolenie ma na celu przygotowanie pracowników MZWiK w Nowym Targu sp. z o.o. do samodzielnego montażu i kalibracji przepływomierza ze względu na zmiany lokalizacji miejsca pomiarów na kanalizacji sanitarnej.

Kierownik Działu  
 Monitoringu  
*Piotr Styrzczyła*