


SPECYFIKACJA TECHNICZNA

APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA

| Wykonał | Nr uprawnień | Podpis |
|---------------|------------------|--|
| Sebastian Gil | PDK/0336/POOE/19 |  mgr inż. Sebastian Gil UPRAWNIENIA BUDOWLANE do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. PDK/0336/POOE/19 |

Klasyfikacja robót według WSP

30237475-9 – Czujniki elektryczne

31700000-3 - Urządzenia elektroniczne, elektromechaniczne i elektrotechniczne

38800000-3 – Urządzenia sterujące procesem przemysłowym i urządzenia do zdalnego sterowania

Rzeszów, listopad 2022

Spis treści

| | | |
|--------|--|---|
| 1 | Przedmiot specyfikacji..... | 2 |
| 2 | Wymagania ogólne dla aparatury kontrolno-pomiarowej..... | 2 |
| 3 | Wymagania szczegółowe dla aparatury kontrolno-pomiarowej | 2 |
| 3.1 | Aparatura procesowa..... | 2 |
| 3.1.1 | Przepływomierz elektromagnetyczny | 2 |
| 3.1.2 | Przepływomierz radarowy..... | 3 |
| 3.1.3 | Pomiar radarowy poziomy | 3 |
| 3.2 | Aparatura analityczna | 3 |
| 3.2.1 | Sondy do pomiaru tlenu | 3 |
| 3.2.2 | Sonda do pomiaru NO ₃ -N / NO ₂ -N..... | 4 |
| 3.2.3 | Analizator azotu amonowego – NH ₄ -N..... | 4 |
| 3.2.4 | Analizator fosforu fosforanowego – PO ₄ -P..... | 4 |
| 3.2.5 | System przygotowania próby do analizatorów | 5 |
| 3.2.6 | Sonda optyczna do pomiaru ChZT..... | 5 |
| 3.2.7 | Wielokanałowy przetwornik pomiarowy (pomiar zgrupowane)..... | 5 |
| 3.2.8 | Lokalny przetwornik pomiarowy (pomiar rozproszone) | 6 |
| 3.2.9 | Miernik opadów atmosferycznych | 6 |
| 3.2.10 | Rejestrator deszczomierza | 6 |
| 3.3 | Aparatura zasilająca i sterownicza | 7 |
| 3.3.1 | Przebiegnik częstotliwości | 7 |
| 3.3.2 | Sterowniki PLC..... | 7 |
| 3.3.3 | Switch | 7 |
| 3.3.4 | Pomiar energii | 7 |
| 3.3.5 | Ochrona przepięciowa..... | 8 |

1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania odnośnie parametrów technicznych aparatury kontrolno-pomiarowej dla zadania „**Opracowanie i wdrożenie innowacji procesowej w Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rzeszowie, poprzez implementację inteligentnego systemu do optymalizacji procesów produkcyjnych oczyszczalni ścieków**”.

2 Wymagania ogólne dla aparatury kontrolno-pomiarowej

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru. Do wykonania robót stosować materiały zgodne z projektem i niniejszą specyfikacją.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Dobrana aparatura powinna spełniać warunki do zabudowy i pracy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń mają zapewnić możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia winny pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz być objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie aparatury pomiarowej tj. uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki powinny być oryginalne, wykonane przez producenta urządzeń, dla zapewnienia trwałości i wygodnej eksploatacji. Zakresy pomiarowe sond należy dobrać według wytycznych technologicznych na podstawie warunków panujących w miejscu pomiarowym.

Ze względu na:

- obecnie wykorzystywany system sterowania oczyszczalni,
- doświadczenie obsługi utrzymania ruchu w zakresie prac konserwacyjno-serwisowych systemu istniejących sterowników,
- posiadanie przez obsługę programatora wraz z zestawem licencji na oprogramowanie do diagnozowania stanu pracy i obsługi istniejących sterowników i paneli operatorskich,

system sterowników, panele operatorskie oraz osprzętu sieciowy powinny być w pełni kompatybilne z istniejącym systemem. W komunikacji cyfrowej sterowników z urządzeniami obiektowymi należy stosować protokół szeregowy RS485 a w przypadku komunikacji międzyobiektowej oraz ze stacją operatorką wykorzystać protokół ETHERNET.

3 Wymagania szczegółowe dla aparatury kontrolno-pomiarowej

3.1 Aparatura procesowa

3.1.1 Przepływomierz elektromagnetyczny

- przepływomierz w wersji z kołnierzami luźnymi ze stali nierdzewnej,

- wykładzina sensora z poliuretanu lub PTFE,
- elektrody pomiarowe stożkowe, wykonane ze stali 1.4435,
- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim,
- sygnalizacja błędów,,
- zasilanie uniwersalne 100-240VAC lub 24VAC/DC,
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji stanu urządzenia poprzez złącze RJ45,
- komunikacja Profibus DP,
- stopień ochrony przetwornika i czujnika minimum IP66/67,
- błąd pomiarowy $0,2\% \pm 1$ mm/s,
- temperatura medium $-20^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$,
- możliwość montażu bez odcinków prostych przed i za przepływomierzem,
- brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej,
- co najmniej dwie pary elektrod pomiarowych w celu wyeliminowania zaburzeń przepływu,
- w miejscu narażonym na częste zalanie należy zastosować przepływomierz w wersji rozdzielnej i czujnik w wykonaniu IP68,

3.1.2 Przepływomierz radarowy

- Bezkontaktowy pomiar prędkości, przepływu oraz poziomu ścieków,
- Obudowa poliuretan/stal nierdzewna,
- Stopień szczelności IP68,
- Zasilanie 8 – 26 VDC,
- Komunikacja RS-485,
- Zakres temperatur pracy $-20 \dots 50^{\circ}\text{C}$, przechowywania $-40 \dots 60^{\circ}\text{C}$,
- Technologia pomiaru prędkości bezkontaktowa, radar Dopplera,
- Dwukierunkowy pomiar prędkości,
- Technologia pomiaru poziomu bezkontaktowa, ultradźwiękowa, radarowa,
- Dokładność $\pm 0,5\%$ odczytu,
- Prędkość minimalna 0,15m/s,

3.1.3 Pomiar radarowy poziomy

- metoda radarowa bezkontaktowa,
- dokładność: ± 2 mm,
- wyjście 4...20 mA,,
- zasilanie 10,5-30 VDC,
- częstotliwość pracy 26 GHz,
- zakres pomiarowy 20 m,
- temperatura pracy od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$,
- stopień ochrony: IP66/68,
- materiał czujnika i korpusu PVDF,
- zintegrowany przewód podłączeniowy o długości min. 10 m,
- w zestawie ochronnik przed zalaniem,

3.2 Aparatura analityczna

3.2.1 Sonda do pomiaru tlenu

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu,
- zakres 0...20 mg/l,

- dokładność $\pm 2\%$,
- metoda pomiaru optyczna,
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej,
- stopień ochrony IP68,
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych,
- pamięć wyników i ustawień,
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających),
- podłączenie do przetwornika – szybkozłącze,
- menu w języku polskim,
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego,

3.2.2 Sonda do pomiaru NO₃-N / NO₂-N

- cyfrowa bezodczynnikowa sonda do pomiaru azotu azotanowego i azotynowego,
- zakres pomiarowy 0 - 70 mg/L NO₃-N; 0 - 92 mg/L NO₂-N,
- metoda pomiaru: fotometryczna,
- lampa UV, optyka 3-kanalowa, droga wiązki z kompensacją osadu – 3 detektory,
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających),
- podłączenie do przetwornika – szybkozłącze,
- automatyczne efektywne czyszczenie wycieraczką dla aplikacji „brudnych”,
- stopień ochrony IP68,
- pomiar bezpośrednio w medium (in-situ),
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych,
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie,
- menu w języku polskim,
- wszystkie czynności serwisowe, naprawy, możliwe do wykonania bezpośrednio na obiekcie, bez konieczności wysyłania urządzenia do fabryki,
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową,

3.2.3 Analizator azotu amonowego – NH₄-N

- cyfrowy analizator sc azotu amonowego (N-NH₄-N),
- metoda pomiaru: elektroda gazowa GSE,
- zakres pomiarowy 0,02-5 / 0,05-20 / 1-100 / 10-1000 mg/l NH₄-N - możliwość przełączania z poziomu menu,
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min),
- automatyczne zerowanie / czyszczenie,
- podwójny układ przygotowania próbki,
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych,
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie,
- stopień ochrony IP55,
- menu w języku polskim,
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupek nośny,

3.2.4 Analizator fosforu fosforanowego – PO₄-P

- cyfrowy analizator fosforu fosforanowego (PO₄-P),

- fotometr dwuwiązkowy,
 - metoda pomiaru molibdenianowa / zgodna z molibdeniadową,
 - zakres pomiarowy 1...10 mg/l PO4-P,
 - szybki czas odpowiedzi (od 5 min),
 - automatyczne: zerowanie / czyszczenie / kompensacja barwy próbki,
 - bez konieczności stosowania roztworu wzorcowego,
 - odczynniki do wymiany: roztwór czyszczący i reagent,
 - podłączenie do wieloparametrowych przetworników pomiarowych,
 - pamięć wyników z graficznym przedstawieniem na wykresie,
 - stopień ochrony IP55,
 - menu w Języku Polskim,
 - urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora,
 - wykonaną ze stali nierdzewnej, słupek nośny,
- 3.2.5 System przygotowania próby do analizatorów
- system filtracji membranowej z jednostką sterującą,
 - dwa niezależne filtry w obudowie ze stali nierdzewnej zanurzone bezpośrednio w zbiorniku,
 - zintegrowany system czyszczenia filtra,
 - ilość przygotowanej próby – niezbędna dla poprawnej pracy analizatorów NH4-N oraz PO4-P,
 - ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20mw zależności od miejsca instalacji,
 - urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową,
 - Zakres temperatur: – 20 do 50 °C,
 - Zasilanie 230VAC,
- 3.2.6 Sonda optyczna do pomiaru ChZT
- cyfrowa bezodczynnikowa sonda do pomiaru ChZT/SAK/TSS,
 - zakres pomiarowy ChZT 0...20000mg/l,
 - dobra czułość w niskich zakresach,
 - zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających),
 - podłączenie do przetwornika – szybkozłącze,
 - automatyczne efektywne czyszczenie wycieraczką dla aplikacji „brudnych”,
 - obudowa wykonana ze stali nierdzewnej,
 - stopień ochronności IP68,
 - podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych,
 - pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie,
 - menu w języku polskim,
 - wszystkie czynności serwisowe, naprawy, możliwe do wykonania bezpośrednio na obiekcie, bez konieczności wysyłania urządzenia do fabryki,
 - urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta dostosowaną do miejsca instalacji,
- 3.2.7 Wielokanałowy przetwornik pomiarowy (pomiaru zgrupowane)
- uniwersalny przetwornik pomiarowy,
 - graficzny ekran,
 - Komunikacja Modbus RTU, Profibus DP,
 - Do 8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń),

- wyjścia zasilające do analizatorów NH₄-N i PO₄-P,
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych,
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową,
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.),
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego,
- menu w Języku Polskim,
- Stopień szczelności IP65,
- Zakres temperatur: – 20 do 50 °C,
- Zasilanie 230VAC,

3.2.8 Lokalny przetwornik pomiarowy (pomiar rozproszone)

- uniwersalny przetwornik pomiarowy,
- graficzny ekran,
- Komunikacja Modbus RTU, Profibus DP,
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych,
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową,
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.),
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego,
- menu w Języku Polskim,
- Stopień szczelności IP65,
- Zakres temperatur: – 20 do 50 °C,
- Zasilanie 230VAC,

3.2.9 Miernik opadów atmosferycznych

- Deszczomierz z ogrzewaniem,
- Zasada pomiaru: Mechanizm przechylającego się zbiorniczka,
- Powierzchnia pomiarowa 400cm²,
- Wyjście styk NC, opcjonalnie analogowe lub SDI-12,
- Zasilanie 12...24VDC,
- Dokładność ±2%,
- Temperatura pracy -20...70°C,
- Temperatura zadziałania ogrzewania 4°C,
- Stopień ochrony IP65,

3.2.10 Rejestrator deszczomierza

- Bezprzewodowy rejestrator danych,
- Transmisja danych GSM/GPRS,
- Wysoka energooszczędność
- Konfigurowalne wejścia analogowe i impulsowe,
- Zintegrowany modem GSM/GPRS,
- Wbudowana ładowarka PV z MPPT,
- Zdalna konfiguracja,
- Stopień ochrony IP66,
- Przesyłanie danych bezpośrednio na serwer użytkownika,
- Możliwość rozszerzenia o dodatkowe porty SDI-12 i RS485,

- Możliwość wysyłania alarmów przy pomocy e-mail i SMS,

3.3 Aparatura zasilająca i sterownicza

3.3.1 Przemiennek częstotliwości

- Przetwornica częstotliwości opracowana z myślą o poprawie sterowania przepływem oraz oszczędzająca energię w aplikacjach pompowych i wentylatorowych,
- Komunikacja Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus DP, Profinet,
- Zdalny dostęp przez połączenie sieciowe umożliwiający monitorowanie, konfigurowanie i rozwiązywanie problemów,
- Dedykowane funkcje dla pomp, wentylatorów i sprężarek,
- Graficzny panel sterujący,
- Kreatory konfiguracji i wybór aplikacji,
- Zaawansowane bezczujnikowe sterowanie silnikiem,
- Licznik energii oraz funkcje bazujące na zegarze czasu rzeczywistego,
- standardowe We/Wy cyfrowe i analogowe + wolne gniazda na rozbudowę,
- Wbudowane filtry RFI oraz dławiki DC,
- Zabezpieczenia STO,
- Wejście PTC,
- ochrona przed wpływem agresywnego środowiska na podzespoły elektroniczne,

3.3.2 Sterowniki PLC

- Sterownik PLC kompatybilny z istniejącym systemem,
- Jednostka centralna, interfejsy MPI/DP i Ethernet/Profinet,
- Jednostka centralna fail-safe, interfejsy MPI/DP i Ethernet/Profinet,
- Moduł wejść analogowych 8xAI, wbudowane funkcje diagnostyczne, izolacja optyczna,
- Moduł wejść analogowych 8xAI dla sygnałów ze stref Ex, wbudowane funkcje diagnostyczne, izolacja optyczna,
- Moduł wyjść analogowych 4xAO dla sygnałów ze stref Ex, wbudowane funkcje diagnostyczne, izolacja optyczna,
- Moduł interfejsu do rozbudowy do 12 modułów, komunikacja Profinet,
- Procesor komunikacyjny Profibus DP,
- Procesor komunikacyjny Industrial Ethernet,
- Repeater Profibus DP, prędkość do 12Mb/s, długość segmentu do 1200m,

3.3.3 Switch

- Co najmniej 7-portowy przemysłowy przełącznik Ethernet,
- 2x SFP 100M/1G/2.5Gbps + 1 x SFP 100M/1Gbps,
- 4x RJ45 100Mbps, PoE/PoE+/PoE++ PSE,

3.3.4 Pomiar energii

- Miernik parametrów sieci z licznikiem energii,
- Komunikacja Modbus TCP, Profibus DP,
- Montaż panelowy 96x96mm,
- Wyświetlacz LCD,
- Zasilanie 230VAC,

3.3.5 Ochrona przepięciowa

- Ochronnik przeciwprzepięciowy, niskie napięcie, z zestykiem zdalnym, Jednofazowy, UP(L/N-PE) ≤ 1200 V, 40kA,
- Ochronnik przeciwprzepięciowy pętli prądowej 24VDC, 0,5A,