

# **Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych na OŚ Gigablok w Katowicach**

## **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **Inwestor:**

Katowicka Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna Sp. z o.o.  
40 - 322 Katowice, ul. Wandy 6

### **Opis przedmiotu zamówienia wg kodów CPV:**

<b>38400000-9</b>	Przyrządy do badania właściwości fizycznych
<b>38424000-3</b>	Urządzenia pomiarowe i sterujące
<b>51200000-4</b>	Usługi instalowania urządzeń do mierzenia, kontroli, badania i nawigacji
<b>42912350-0</b>	Urządzenia zakładu oczyszczania
<b>45310000-3</b>	Roboty instalacyjne elektryczne

### **Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest dostawa wraz z montażem i uruchomieniem sond do pomiaru przepływu w kanałach otwartych oraz sond do pomiaru różnicy poziomów przed i za kratami na OŚ Gigablok w Katowicach, ul. Obrońców Westerplatte 130.

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż zestawów pomiarowych umożliwiających kontrolę ilości ścieków kierowanych do odbiornika.

### **Zakres zamówienia obejmuje:**

- demontaż istniejącego urządzenia wraz ze wszystkimi elementami, w tym elementami mocującymi do korony kanału, kablami zasilającymi i sterowniczymi oraz przetwornikiem umiejscowionym w skrzynce sterowania lokalnego,
- dostawę zestawu pomiarowego, w tym czujnika wraz z szyną mocującą do korony kanału ściekowego, kabli zasilających i sterowniczych oraz przetwornika wraz ze wszystkimi elementami koniecznymi do uruchomienia i pracy urządzenia,
- pełny montaż urządzeń wraz z potrzebnymi materiałami, jak np. śruby montażowe, zaciski do mocowania kabli, zaciski śrubowe, uszczelki itp.,
- rozruch całości układu, w tym podłączenie do systemu SCADA zgodnie z wytycznymi Użytkownika,
- przekazanie niezbędnych nastaw wprowadzonych do sond i przetworników w formie elektronicznej umożliwiających ich ponowne odtworzenie w danym urządzeniu (tzw. nastaw urządzenia).

### **Charakterystyka obiektu**

Oczyszczalnia ścieków „Gigablok” zlokalizowana jest w Katowicach, w dzielnicy Zawodzie przy ul. Obrońców Westerplatte 130 i obsługuje dzielnice miasta Katowice: Śródmieście, Koszutka, Tysiąclecie, Paderewskiego, Bogucice, Zawodzie. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Rawa (zlewnia rzeki Wisły) w km 4+570 oraz 4+880. Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna: z usuwaniem związków azotu i fosforu, chemicznym strącaniem fosforu oraz przeróbką powstających osadów realizowaną w zamkniętych komorach fermentacyjnych, z wykorzystaniem powstającego biogazu.

Oczyszczalnia ma możliwość przyjmowania ścieków dowożonych, których obecnie nie przyjmuje.

#### Parametry oczyszczalni

- Przepustowość nominalna:  $Q_{d_{sr}}=40\,000\text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalny przepływ przy pogodzie suchej:  $DWF = 3\,433\text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalny przepływ przy pogodzie deszczowej:  $Q_m = 23\,390\text{ m}^3/\text{h}$
- Obciążenie nominalne: 200 000 RLM

Dopływające ścieki surowe są pozbawiane większych zanieczyszczeń mechanicznych na kratkach rzadkich i są rozdzielane na tzw. ciąg technologiczny pogody bezdeszczowej i ciąg technologiczny pogody deszczowej. W obu przypadkach ścieki są pompowane, oczyszczane mechanicznie na kratkach gęstych schodkowych i piaskownikach poziomych.

Po przejściu przez wszystkie procesy prowadzone na oczyszczalni są klarowane w osadnikach wtórnych, w których następuje oddzielenie oczyszczonych ścieków od osadu czynnego. Sklarowane ścieki odprowadzane są korytem otwartym do odbiornika.

Pomiar przepływu realizowany jest obecnie za pomocą ultradźwiękowego czujnika zawieszonego w końcowej części koryta odpływowego, stanowiącego w tej części koryto pomiarowe KPV-IX ze zwężką Venturiego. Sonda zamocowana jest na profilach stalowych. Kable zasilający i sterowniczy wyprowadzone są ze skrzynki sterowania lokalnego usytuowanej przy korycie pomiarowym. Do skrzynki doprowadzone jest zasilanie oraz kabel sterowniczy łączący urządzenie z systemem SCADA.

W wyniku nieprawidłowych wskazań poziomu dla urządzenia 070.2IFC01 w roku 2017 nastąpiła zmiana sond na obiekcie nr 9. Przetwornik wraz z sondą Vegason 71 został zastąpiony sondą Vegapuls w161. Zmiana w okablowaniu podłączonego czujnika została przedstawiona na załączonym schemacie.

Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą na obiekcie w ciągłej eksploatacji, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zabezpieczenie terenu prowadzonych prac i minimalizację uciążliwości związanych z prowadzonymi pracami.

Zaleca się dokonanie **wizji lokalnej** w celu zapoznania się z **rzeczywistymi warunkami realizacji przedmiotu niniejszego zamówienia** i uwzględnienia ich w wycenie.

Po zakończeniu wykonania przedmiotu zamówienia wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia porządku i czystości na terenie obiektu (w miejscu prowadzonych prac) oraz przywrócenia terenu do stanu poprzedniego (w szczególności dotyczy zagospodarowania terenów zielonych).

#### Szczegółowy zakres zamówienia

##### I. Dostawa, w tym:

1. Ultradźwiękowe sondy
2. Przetworniki poziomu i przepływu

#### Szczegółowe wymagania techniczne

##### 1. Ultradźwiękowe sondy

- maksymalny błąd sondy: 0,2% zakresu pomiarowego,
- wersja rozłączna sondy od przetwornika,
- stopień ochrony IP68,
- zasilanie 230V AC,
- wykonanie z PVDF, całkowicie spawane, bez elementów uszczelniających,
- strefa martwa czujnika max 30 cm,
- zakres pomiarowy czujnika min 10m dla cieczy, min 5m dla materiałów sypkich (stałych),
- kompensacja zmian prędkości propagacji fali akustycznej przy zmianach temperatury.

## **2. *Przetworniki poziomu i przepływu***

- automatyczne rozpoznawanie czujnika przez przetwornik,
- stopień ochrony min IP66,
- lokalny podświetlany wyświetlacz graficzny 6 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- menu kontekstowe w języku polskim,
- możliwość obsługi za pomocą przycisków na obudowie przetwornika,
- zasilanie 230V AC,
- przetwornik wyposażony w wyjście prądowe 4..20 mA oraz 3 przekaźniki w tym przekaźnik sygnalizacji zakłóceń, których opis pojawia się na wyświetlaczu, oraz przekaźnik impulsu przepływu dla zliczania wartości przepływu w systemie nadrzędnym (sterowniku PLC),
- funkcja 32-punktowej linearyzacji (przeliczenie poziom na przepływ lub poziom na objętość),
- predefiniowane charakterystyki podstawowych zwęzek pomiarowych, możliwość definicji zwężki niestandardowej współczynnikami konstrukcyjnymi,
- dla punktów pomiarowych różnicy poziomów przed i za kratą przetworniki w wersji 2-kanalowej (możliwość podpięcia 2 sond ultradźwiękowych) z funkcją sterowania pracą krat.

## **II. Roboty demontażowe, montażowe, elektryczne i AKPiA, w tym:**

### **1. *Demontaż i montaż sond wraz z uchwytami***

Wszystkie uchwyty oraz stosowane elementy montażowe należy wykonać ze stali nierdzewnej min 0H18N9.

Istniejące sondy ultradźwiękowe pomiaru poziomu należy zdemontować wraz z elementami montażowymi i uchwytami, i w ich miejsce zamontować nowe sondy, z wykorzystaniem nowych elementów montażowych i uchwytów, w sposób zgodny z dokumentacją producenta urządzeń.

W obiekcie numer 2 istniejące sondy pomiaru przepływu należy zdemontować i w ich miejsce zamontować nowe sondy. W miejscu, gdzie mierzony jest przepływ ścieków na wlocie na kanałach z elementami spiętrzającymi, należy przewidzieć montaż w zalecanej przez producenta odległości od początku zwężki, zgodnie z charakterystyką kanału pomiarowego. Dwa ciągi burzowe posiadają zwężki Venturiego typu KPV-V 12500, natomiast dla ciągu bezdeszczowego należy zweryfikować na miejscu parametry istniejącej zwężki.

Dla lokalizacji, gdzie niezbędna jest zmiana miejsca montażu sondy, ze względu na ryzyko jej zalania, należy przewidzieć stosowny uchwyt montażowy oraz poprowadzenie częściowej trasy kablowej do istniejących tuneli kablowych. Nową trasę kablową należy wykonać w korytkach ze stali nierdzewnej. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie istniejącej na obiekcie infrastruktury teletechnicznej (tj. koryt kablowych) oraz istniejących puszek łączeniowych dedykowanych dla wymienianych urządzeń.

W ramach zamówienia Wykonawca wykona następujące czynności:

- montaż czujnika poziomu przez zamocowanie na koronie żelbetowego koryta ściekowego w odpowiedniej odległości (wskazanej przez producenta urządzenia) od istniejącej zwężki Venturiego, na szynie ze stali nierdzewnej min. 0H18N9, mocowanej śrubami ze stali nierdzewnej min. 0H18N9,
- podłączenie kabli zasilających i sterowniczych przez ułożenie w korytkach kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej min. 0H18N9 i zamocowanie do istniejącego obarierowania,
- montaż przetwornika w skrzynce sterowania lokalnego wraz z podłączeniem do zasilania i systemu SCADA w miejscu wypiętego sygnału,
- demontaż istniejącego urządzenia zawieszonego na zamocowanej do korony kanału szynie stalowej,

- demontaż kabli zasilających i sterowniczych prowadzonych w korytkach kablowych zamocowanych do obarierowania kanału ściekowego,
- demontaż przetwornika wraz z odłączeniem od zasilania i sterowania w skrzynce sterowania lokalnego,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego wraz z zagospodarowaniem wszystkich powstałych odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **UWAGA:**

Demontaż istniejących urządzeń należy przeprowadzić dopiero po uruchomieniu i sprawdzeniu prawidłowego działania nowych urządzeń pomiarowych, tak aby zachować ciągłość pomiarów parametrów pracy oczyszczalni.

### **2. Modyfikacja istniejących szaf elektrycznych i sterowniczych**

Prace związane z automatyką, tj. wizualizacja pracy urządzeń w systemie sterowania pracą oczyszczalni – SCADA:

- w razie konieczności wprowadzić zmiany w okablowaniu szafy danego urządzenia pomiarowego,
- wprowadzić zmiany w module wejścia/wyjścia sterownika Siemens,
- skontrolować poprawność wskazań nowego urządzenia w systemie SCADA i lokalnych panelach operatorskich na szafie w rozdzielni,
- sprawdzić czy dane z przepływomierzy prawidłowo rejestrują się w bazie danych systemu SCADA,
- urządzenia pomiarowe zainstalowane przed zwężkami Venturiego muszą wystawiać impulsy do sterownika w celu zliczania rzeczywistego przepływu ścieków przez oczyszczalnię.

### **3. Uruchomienie urządzeń**

- wykonanie uruchomienia urządzeń pomiarowych, rozumiane jako podłączenie do zasilania i systemu AKPiA oraz wykonanie pełnej kalibracji wraz z protokolarnym potwierdzeniem prawidłowości wskazań i odczytu w systemie SCADA;
- przeszkolenie pracowników obsługi (minimum 10 osób) zrealizowane w dwóch terminach ustalonych przez KW SA – Użytkownika oczyszczalni, instruktaż dla pracowników oczyszczalni z czynności obsługowych urządzeń powinien trwać min. 1 godzinę w każdym z dwóch terminów;
- wykonanie pomiarów elektrycznych (protokół z badań stanu izolacji, ochrony przeciwporażeniowej);
- protokół odbioru całości prac.

## **III. Szczegółowy opis prac z podziałem na obiekty**

### **1. Obiekt nr 5**

050 IFR 03 – Przepływomierz na obejściu osadników wstępnych

Opis zakresu prac (układ pomiarowych składający się z przetwornika i sondy):

- a) Ustawienie sygnału wyjściowego z przetwornika do systemu jako przepływ (Użytkownik podaje głębokość kanału bądź rzuty przekrojów obiektu pozwalające na określenie właściwego zakresu pomiarowego)
- b) Wymiana sondy i montaż na kątowniku w istniejącym miejscu
- c) Kabel sondy o długości 5mb
- d) Wymiana przetwornika wraz z osłoną pogodową i montaż w miejsce starego

- e) Konstrukcja wsporcza przetwornika, kabel zasilający i do sterownika nie podlega wymianie
- f) Wykorzystanie istniejących korytek kablowych
- g) Montaż nowych rur osłonowych i dławic kablowych
- h) Uruchomienie układu pomiarowego przez serwis producenta
- i) Wpięcie zasilania, przewodów sygnałowych 4-20mA oraz wyjścia impulsowego jeśli jest obecnie wykorzystywane
- j) Wykonanie prób zadajnikiem 4..20mA i kalibracja do obecnych wartości

## **2. Obiekt nr 2**

020 IFR 01 – Przepływ ścieków na wlocie (ciąg bezdeszczowy)

020.1 IFR 01 – Przepływ ścieków na wlocie (ciąg burzowy)

020.2 IFR 01 – Przepływ ścieków na wlocie (ciąg burzowy)

Opis zakresu prac (3 jednakowe, niezależne układy pomiarowe składające się z przetwornika i sondy):

- a) Ustawienie sygnału wyjściowego z przetwornika do systemu jako pomiar przepływu
- b) Wymiana sondy i montaż na stelażu ze stali nierdzewnej na korycie przed zwężką - montaż stelaża z sondą w odległości zgodnej z dokumentacją producenta (zmiana lokalizacji montażu sondy)
- c) Kabel sondy o długości 10mb
- d) Wymiana przetwornika wraz z osłoną pogodową i montaż w miejsce starego
- e) Konstrukcja wsporcza przetwornika, kabel zasilający i do sterownika nie podlega wymianie
- f) Wykorzystanie istniejących korytek kablowych
- g) Montaż nowych rur osłonowych i dławic kablowych
- h) Uruchomienie układów pomiarowych przez serwis producenta
- i) Wpięcie zasilania, przewodów sygnałowych 4-20mA oraz wyjścia impulsowego jeśli jest obecnie wykorzystywane
- j) Wykonanie prób zadajnikiem 4..20mA i kalibracja do obecnych wartości

## **3. Obiekt nr 1.4**

014.1 ILS 01 – Różnica poziomu przed i za kratą gęstą (ciąg burzowy)

014.2 ILS 01 – Różnica poziomu przed i za kratą gęstą (ciąg burzowy)

014.3 ILS 01 – Różnica poziomu przed i za kratą gęstą (ciąg burzowy)

013.1 ILS 01 – Różnica poziomu przed i za kratą gęstą (ciąg bezdeszczowy)

013.1 ILS 01 – Różnica poziomu przed i za kratą gęstą (ciąg bezdeszczowy)

Opis zakresu prac (5 jednakowych, niezależnych układów pomiarowych składających się z przetwornika i dwóch sond):

- a) Ustawienie sygnału wyjściowego z przetwornika do systemu jako pomiar różnicy poziomów (Użytkownik poda głębokość kanału bądź rzuty przekrojów obiektu pozwalające na określenie właściwego zakresu pomiarowego)
- b) Wymiana sond i montaż na kątownikach w istniejącym miejscu przed kratą i za kratą
- c) Kabel sond o długości 30mb
- d) Wymiana przetwornika i montaż w miejsce starego
- e) Konstrukcja wsporcza przetwornika, kabel zasilający i do sterownika nie podlega wymianie

- f) Wykorzystanie istniejących korytek kablowych
- g) Montaż nowych rur osłonowych i dławic kablowych
- h) Uruchomienie układów pomiarowych przez serwis producenta
- i) Wpięcie zasilania, przewodów sygnałowych 4-20mA oraz wyjścia impulsowego jeśli jest obecnie wykorzystywane
- j) Wykonanie prób zadajnikiem 4..20mA i kalibracja do obecnych wartości

#### **4. Obiekt nr 36**

005 IPA 01 – Przelew burzowy

Opis zakresu prac (układ pomiarowych składający się z przetwornika i sondy):

- a) Ustawienie sygnału wyjściowego z przetwornika do systemu jako przepływ (Użytkownik poda głębokość kanału bądź rzuty przekrojów obiektu pozwalające na określenie właściwego zakresu pomiarowego)
- b) Wymiana sondy i montaż na kątowniku w istniejącym miejscu
- c) Wykorzystanie istniejących rur osłonowych
- d) Kabel sondy o długości 10mb
- e) Wymiana przetwornika wraz z osłoną pogodową i montaż w miejsce starego
- f) Konstrukcja wsporcza przetwornika, kabel zasilający i do sterownika nie podlega wymianie
- g) Wykorzystanie istniejących korytek kablowych
- h) Montaż nowych rur osłonowych i dławic kablowych
- i) Uruchomienie układu pomiarowego przez serwis producenta
- j) Wpięcie zasilania, przewodów sygnałowych 4-20mA oraz wyjścia impulsowego jeśli jest obecnie wykorzystywane
- k) Wykonanie prób zadajnikiem 4..20mA i kalibracja do obecnych wartości

#### **5. Obiekt nr 9**

070.1 ILC 01 – Poziom osadu recyrkulowanego

070.2 ILC 01 – Poziom osadu recyrkulowanego

070.3 ILC 01 – Poziom osadu recyrkulowanego

Opis zakresu prac (3 jednakowe, niezależne układy pomiarowe składające się z przetwornika i sondy):

- a) Ustawienie sygnału wyjściowego z przetwornika do systemu jako pomiar poziomu oraz przepływ (Użytkownik poda głębokość kanału bądź rzuty przekrojów obiektu pozwalające na określenie właściwego zakresu pomiarowego)
- b) Wymiana sondy i montaż na kątowniku w istniejącym miejscu
- c) Kabel sondy o długości 10mb
- d) Wymiana przetwornika wraz z osłoną pogodową i montaż w miejsce starego
- e) Konstrukcja wsporcza przetwornika, kabel zasilający i do sterownika nie podlega wymianie
- f) Wykorzystanie istniejących korytek kablowych
- g) Montaż nowych rur osłonowych i dławic kablowych
- h) Uruchomienie układów pomiarowych przez serwis producenta
- i) Wpięcie zasilania, przewodów sygnałowych 4-20mA oraz wyjścia impulsowego jeśli jest obecnie wykorzystywane
- j) Wykonanie prób zadajnikiem 4..20mA i kalibracja do obecnych wartości

#### **IV. Roboty towarzyszące i dodatkowe uwarunkowania:**

1. Przebywanie na zamkniętym terenie oczyszczalni ścieków tylko po otrzymaniu tymczasowych przepustek oraz odbyciu przeszkolenia przeprowadzonego przez uprawnionego przedstawiciela KW SA, dla pracowników Wykonawcy wskazanych na imiennej liście (listę należy przekazać w dniu podpisania umowy).
2. Wykonywanie prac w godzinach **7.00-15.00**, w czasie obecności kierownictwa oczyszczalni ścieków.
3. Wykonanie zadania w czasie bieżącej eksploatacji oczyszczalni ścieków i pracy urządzeń (zachowanie ciągłości prowadzenia procesów technologicznych). Zamawiający nie przewiduje możliwości zatrzymania dopływu ścieków i wyłączenia urządzeń w czasie prowadzenia prac.
4. Podłączenie zainstalowanych urządzeń do układu automatyki przez wpięcie do istniejącego systemu sterowania pracą oczyszczalni SCADA, oprogramowanie oraz wizualizację pracy sond należy wykonać w uzgodnieniu i pod nadzorem administratora systemu KW SA.
5. Wszystkie nowe urządzenia muszą być kompatybilne z istniejącym systemem SCADA i nie mogą generować konieczności zmian programistycznych w programie do obsługi oczyszczalni ani w sterownikach Siemens.
6. Wszelkie zmiany w układach obwodów pomiarowych należy nanieść na dołączone schematy, tak aby Użytkownik oczyszczalni mógł uaktualnić je w posiadanej dokumentacji.
7. Wykonawca zapewni narzędzia, sprzęt i materiały niezbędne do prawidłowego wykonania zadania.
8. Prowadzenie prac zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492), obowiązującymi przepisami prawa oraz zgodnie z załączoną „Instrukcją bezpiecznej pracy przy sieciach, instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych” opracowaną przez służby Katowickich Wodociągów SA (IOBP).
9. Uporządkowanie pomieszczeń oraz terenu zewnętrznego po wykonanych robotach.
10. Odtworzenie zagospodarowania terenu po wykonanych robotach.
11. Wymagania ogólne organizacja zaplecza oraz zabezpieczenie i oznakowanie terenu prowadzonych robót.
12. Wykonawca zobowiązany jest do zagospodarowania powstałych w wyniku realizacji zamówienia odpadów, które należy wywieźć z terenu oczyszczalni i utylizować we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności z zapisami Ustawy o odpadach (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 1987). Wybór miejsca utylizacji odpadów należy do Wykonawcy.

#### **V. Załączniki**

1. Schematy
  - Sch1. Obwody pomiarowe – pompownia osadu z osadników wtórnych
  - Sch2. Obwody pomiarowe – przelew burzowy
  - Sch3. Obwody pomiarowe – przepływ za piaskownikiem
  - Sch4. Obwody pomiarowe – przepływomierz ciągu bezdeszczowego
  - Sch5. Obwody pomiarowe – przepływomierz ciągu burzowego
  - Sch6. Obwody pomiarowe – kraty gęste ciąg bezdeszczowy
  - Sch7. Obwody pomiarowe – kraty gęste ciąg deszczowy
  - Sch8. Obwody pomiarowe – zmiana schematu dla poziomu osadu recykulowanego

## 2. Zdjęcia

- Zdj1. Kraty gęste - przetworniki 1
- Zdj2. Kraty gęste – przetworniki 2
- Zdj3. Kraty gęste – przetworniki 3
- Zdj4. Kraty gęste – lokalizacja urządzeń 1
- Zdj5. Kraty gęste – lokalizacja urządzeń 2
- Zdj6. Kraty gęste – okablowanie 1
- Zdj7. Kraty gęste – okablowanie 2
- Zdj8. Kraty gęste – mocowanie sondy
- Zdj9. Zwężka Venturiego – przetworniki
- Zdj10. Zwężka Venturiego – mocowanie sondy
- Zdj11. Zwężka Venturiego – widok ogólny ciągu burzowego
- Zdj12. Zwężka Venturiego – widok ogólny ciąg bezdeszczowy
- Zdj13. Przelew za piaskownikiem – przetwornik
- Zdj14. Przelew za piaskownikiem – mocowanie sondy
- Zdj15. Pompownia osadu – przetworniki 1
- Zdj16. Pompownia osadu – przetworniki 2
- Zdj17. Pompownia osadu – mocowanie sondy
- Zdj18. Przelew burzowy – przetwornik

*opr. B.W.*