Spis treści

[1. Informacje ogólne. 2](#_Toc508713497)

[2. Określenia podstawowe. 2](#_Toc508713498)

[3. Przedmiot zamówienia. 3](#_Toc508713499)

[3.1. Rozbudowa monitoringu sieci kanalizacyjnej. 3](#_Toc508713500)

[3.1.1. Urządzenia do pomiaru poziomu ścieków w kanalizacji 3](#_Toc508713501)

[3.1.2. Urządzenie do pomiaru przepływu w kanałach zamkniętych. 5](#_Toc508713502)

[3.1.3. Mapa z lokalizacją punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej (pomiar poziomu ścieków oraz przepływu) 6](#_Toc508713503)

[3.2. Stacje monitoringu opadów atmosferycznych 6](#_Toc508713504)

[3.2.1. Deszczomierz wagowy 6](#_Toc508713505)

[3.2.2. Rejestrator danych 8](#_Toc508713506)

[3.2.3. Mapa z lokalizacją deszczomierzy. 9](#_Toc508713507)

[3.2.4. Aplikacja operatorska dla obsługi deszczomierzy. 10](#_Toc508713508)

[4. Opis stanu istniejącego 12](#_Toc508713509)

[4.1. System kanalizacji 12](#_Toc508713515)

[4.2. Gospodarka wodami opadowymi 14](#_Toc508713516)

[4.3. Oczyszczalnie ścieków 14](#_Toc508713517)

[4.4. Istniejący system monitoringu poziomu ścieków w kanalizacji 15](#_Toc508713518)

[4.5. System informatyczny Zamawiającego 15](#_Toc508713522)

[4.6. System SCADA 16](#_Toc508713523)

[5. Zakres dostaw i usług do wykonania prze Wykonawcę 16](#_Toc508713524)

[6. Etapy realizacji zadania. 17](#_Toc508713525)

[6.1. Projekt. 17](#_Toc508713527)

[6.2. Dostawa i montaż urządzeń. 18](#_Toc508713528)

[6.3. Integracja z systemem SCADA Zamawiającego oraz instalacja aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy. 18](#_Toc508713529)

[6.4. Przekazanie systemu do eksploatacji. 18](#_Toc508713530)

[7. Harmonogram projektu. 19](#_Toc508713531)

[8. Kryteria odbioru 19](#_Toc508713532)

[9. Wykaz cen dla systemu pomiarowego 19](#_Toc508713533)

[10. Wykaz cena dla serwisu posprzedażowego 20](#_Toc508713534)

# Informacje ogólne.

Celem niniejszego zadania jest poprawa jakości działania sieci kanalizacyjnej, zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych, skrócenie czasu usuwania awarii oraz zmniejszenie oddziaływania na środowisko naturalne. Jednym z elementów zadania jest opracowanie systemu zdalnego monitorowania poziomu ścieków oraz pracy przelewów burzowych w systemie kanalizacji ogólnospławnej miasta Krakowa z wykorzystaniem infrastruktury optycznej. System monitoringu sieci kanalizacyjnej ma na celu poprawę sprawności działania sieci kanalizacyjnej oraz szybszą reakcję na zdarzenia w niej zachodzące. Ponadto celem jest uzyskanie bieżącej kontroli nad pracą przelewów burzowych i ograniczenie ładunku zanieczyszczeń odprowadzanych do odbiornika podczas zrzutu. Ponadto w połączeniu z rozbudowanym systemem monitoringu warunków pogodowych będzie również wykorzystywany do kalibracji oraz ciągłej weryfikacji poprawności funkcjonowania modelu hydraulicznego sieci kanalizacyjnej miasta Krakowa.

# Określenia podstawowe.

**Kanalizacja sanitarna –** sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ściekówsanitarnych (bytowo – gospodarczych).

**Kanalizacja ogólnospławna** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych oraz opadowych.

**Kabel światłowodowy (OTK – kabel optotelekomunikacyjny)** – medium służące do przesyłu danych, gdzie nośnikiem informacji są impulsy światła. Źródłem światła są najczęściej diody LED, lub diody laserowe. Kable światłowodowe muszą spełniać następujące normy: PN–EN 60794–5:2007, IEC 60793, ITU–T G.652D oraz G.657.AiB.

**Przełącznica** *–*konstrukcja wyposażona w łączówki i ewentualne inne urządzenia, przeznaczona do zakończenia, łączenia i przełączania doprowadzanych do niej telekomunikacyjnych torów przewodowych w celu przystosowania ich układu do aktualnych potrzeb telekomunikacyjnych.

**Punkt dostępowy** *–* obiekt telekomunikacyjny wolnostojący w określonym obszarze sieci miejscowej zawierający urządzenia teletechniczne i zakończenia łączy telekomunikacyjnych.

**Punkt pomiarowy** – miejsce w którym zostaje zainstalowane urządzenie do teletransmisji wraz urządzeniem lub urządzeniami pomiarowymi.

**Złącze kablowe** *–*element służący do łączenia kabli teletechnicznych przy pomocy łączówek, posiada własną hermetyczną osłonę rozbieralną lub nierozbieralną, może być umieszczane w ziemi, studni kablowej lub na słupie.

**System SCADA** – system służący do monitorowania, kontroli i zdalnego sterowania w systemach rozproszonych z poziomu głównej lokalizacji, oraz do zbierania i archiwizowania danych o stanie tych systemów i udostępniania tych danych innym systemom.

**Deszczomierz Wagowy –** Urządzenie służące m.in. do pomiaru intensywności i sumy opadu. Do pomiaru wykorzystywany jest czujnik nacisku.

# Przedmiot zamówienia.

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie **Systemu opomiarowania sieci kanalizacji sanitarnej oraz ogólnospławnej, dostawa oraz montaż 25 szt. deszczomierzy, integracja z systemem SCADA Zamawiającego.**

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach Opisu Przedmiotu Zamówienia. Przedmiot umowy należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi określonymi w PFU, wymogami Prawa polskiego i UE oraz warunkami niniejszego Kontraktu.

Zakres projektu można podzielić na następujące etapy:

* Wykonanie projektu technicznego,
* Dostawa wraz z montażem 52 szt. urządzeń do pomiarów poziomu ścieków w kolektorach ogólnospławnych na terenie Miasta Krakowa,
* Dostawa wraz z montażem 5 szt. przepływomierzy do pomiaru przepływu w kolektorach zamkniętych,
* Dostawa wraz z montażem 25 szt. deszczomierzy wagowych na terenie Miasta Krakowa,
* Integracja z realizowanym systemem istniejących 2 stacji pogodowych Zamawiającego,
* Integracja wszystkich zabudowanych przez Wykonawcę urządzeń z systemem SCADA Zamawiającego.
* Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Zamawiający wymagamy aby aplikacja była w języku polskim.

## Rozbudowa monitoringu sieci kanalizacyjnej.

### Urządzenia do pomiaru poziomu ścieków w kanalizacji

Należy zaprojektować oraz wykonać montaż 52 szt. ultradźwiękowych lub radarowych urządzeń do pomiaru poziomu ścieków w kanałach zamkniętych z zasilaniem akumulatorowym oraz wyposażonych w rejestratory wartości mierzonych. Urządzenia muszą być zabudowane w szczelnych obudowach wykonanych ze stali kwasoodpornej w klasie IP 68. Należy przewidzieć transmisję danych do istniejącego systemu SCADA Zamawiającego w oparciu o istniejącą sieć światłowodową Zamawiającego z wykorzystaniem pasywnej konfiguracji z podziałem pasywnym lub w przypadku jej braku w oparciu o pakietową transmisje danych GPRS pracującą w prywatnym APN Zamawiającego. Podstawowe wymagania:

* Zasilanie:
* Zestaw akumulatorów żelowych o napięciu 24VDC i pojemności minimum 40Ah,
* Układ umożliwiający wymianę akumulatorów dla danego punktu pomiarowego bez przerwy w pomiarze,
* Obudowa akumulatorów zapewniająca stopień ochrony IP68,
* Maksymalny wymiar obudowy szerokość 400mm, wysokość 400mm, głębokość 210mm :
* Zestaw akumulatorów wraz z obudową powinien być tak zamontowany aby był możliwy jego łatwy demontaż bez użycia narzędzi, bezpośrednio pod włazem studni lub komory kanalizacyjnej.
* Ze względu na agresywne środowisko wszystkie elementy stalowe muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316.
* Rejestrator danych pomiarowych:
* Ze względu na ciągłą rozbudowę sieci światłowodowej urządzenia do rejestrowania i transmisji danych muszą być wyposażone w interfejs światłowodowy i bezprzewodowy GSM/GPRS,
* Dla światłowodowego interfejsu komunikacyjnego urządzenie musi umożliwiać podłączenie minimum 5 rejestratorów na jednej parze włókien światłowodowych.
* Zasilanie 24VDC
* Praca w zakresie temperatur od -30°C do +70°C
* Urządzenie musi być wyposażone w następujące interfejsy:
* Pomiaru pętli prądowej (4-20mA)
* Pomiaru napięcia (0-24V)
* Pomiarowy 1-wire
* Cyfrowy IN/OUT
* Interfejs komunikacyjny RS232/422/485
* Możliwość lokalnej i zdalnej konfiguracji parametrów urządzenia
* Sabotaż (próba kradzieży urządzenia)
* Wbudowany moduł sieci Ethernet
* Wbudowany modem GSM/GPRS
* Urządzenie musi umożliwiać konfigurację:
* Interwału wzbudzenia – czasu co jaki rejestrator nasłuchuje komunikatów
* Czasu budzenia czujnika poziomu – czas na jaki rejestrator wybudza czujnik pomiarowy
* Interwału pomiarów – czas co jaki zostanie dokonany pomiar
* Interwału pomiarów w sytuacji alarmowej- czas co jaki zostanie dokonany pomiar po przekroczeniu progu alarmowego
* Progów alarmowych dla poziomu wypełnienia i napięcia akumulatora
* Transmisja danych w czasie rzeczywistym lub w ustalonych interwałach czasowych
* Możliwość korzystania z usług transmisji danych dowolnego operatora, przy wykorzystaniu dowolnego APN (statyczny adres IP karty SIM)
* Wewnętrzna nieulotna pamięć typu FLASH, umożliwiająca rejestrację minimum 4000 rekordów
* Urządzenie zabudowanie w obudowie zapewniającej stopień ochrony IP68 i umożliwiającej wykonanie połączeń światłowodowych (minimum 48 spawy) oraz wprowadzenie minimum 5 kabli o średnicy 6-17mm.
* Urządzenie pomiarowe:
* Radarowy lub ultradźwiękowy pomiar wypełnienia
* Częstotliwość 75 kHz
* zakres pomiarowy 0,3 - 6m
* sygnał 4-20mA
* Dokładność ±0,25% lub 6 mm
* Rozdzielczość 2 mm
* klasa ochrony IP68
* uchwyt montażowy wykonany ze stali kwasoodpornej AISI 316 umożliwiający montaż czujnika w osi kanału
* przewód zasilający trwale przyłączony, minimalna długość 30m
* Oprogramowanie:
* Oprogramowanie w języku polskim umożliwiające pracę w systemach operacyjnych Windows klasy NT,
* komunikacja z oprogramowaniem za pomocą konwertera IP lub poprzez GSM/GPRS,
* Wyświetlanie wartości bieżących,
* Odczyt danych archiwalnych zarejestrowanych w pamięci urządzenia,
* Prezentacja zebranych danych w postaci graficznej,
* Generowania alarmów wraz z możliwością dowolnego definiowania „ważności”.

Każdy punkt pomiarowy musi umożliwiać transmisję danych w przedziałach min 1 minutowych, ustawienie oraz modyfikacja parametrów pracy urządzeń pomiarowych musi odbywać się z poziomu urządzenia i zdalnego pulpitu operatorskiego. Czas pracy pkt pomiarowego na zestawienia akumulatorowym min 6 – m-cy. Każdy punkt pomiarowy musi posiadach możliwość w przypadku rozbudowy sieci światłowodowej Zamawiającego zmianę sposobu transmisji danych z sieci GPRS na transmisję po sieci światłowodowej. Ostateczna konfiguracja częstotliwości przesyłu danych dla każdego punktu pomiarowego zostanie ustalone indywidualnie w porozumieniu z Zamawiającym.

### Urządzenie do pomiaru przepływu w kanałach zamkniętych.

Do pomiaru przepływu w kanałach zamkniętych należy przewidzieć przepływomierz do bezkontaktowego pomiaru natężenia przepływu w grawitacyjnych kanałach ściekowych (laserowa sonda pomiaru prędkości wykorzystująca efekt Doppler’a i radarowy lub ultradźwiękowy pomiar poziomu). Urządzenie musi zapewniać możliwość wielopunktowego pomiaru prędkości przepływu poniżej zwierciadła ścieków oraz pomiar w przypadku wystąpienia podtopienia sondy pomiarowej. Pomiar przepływu chwilowego i objętości przepływu należy wyliczyć w miejscu pomiaru ze zmierzonych wartości: prędkość – wypełnienie. Podstawowe wymagania dotyczące urządzenia do pomiaru przepływu:

* Zasilanie:
* Zestaw akumulatorów żelowych o napięciu 24VDC i pojemności minimum 40Ah
* Układ umożliwiający bezprzerwową wymianę akumulatorów dla danego punktu pomiarowego
* Obudowa akumulatorów zapewniająca stopień ochrony IP68
* Maksymalny wymiar obudowy szerokość - 400mm, wysokość - 400mm, głębokość - 210mm,
* Zestaw akumulatorów wraz z obudową powinien być tak zamontowany aby był możliwy jego łatwy demontaż bez użycia narzędzi bezpośrednio pod włazem studni lub komory kanalizacyjnej,
* Ze względu na agresywne środowisko wszystkie elementy stalowe muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316.
* Urządzenie pomiarowe:
* Pomiar prędkości:
* W technologii laserowej (efekt Dopplera),
* Laser w klasie 3R
* Pomiar prędkości w kilkunastu punktach przekroju poprzecznego kanału, poniżej zwierciadła ścieków,
* Symetryczny zakres pomiarowy -4,6 – 4,6 m/s
* Pomiar prędkości dwukierunkowy,
* Dokładność ±0,5% odczytu, 0,03 m/s
* Minimalna prędkość 0,1 m/s
* Pomiar poziomu:
* Bezkontaktowy, radarowy lub ultradźwiękowy 500kHz
* Rejestrator danych pomiarowych:
* Stopień szczelności IP 68,
* Zasilanie 24 VDC,
* Wejścia: SDI12, MODBUS, ASCII/RTU,
* Programowanie z poziomu urządzenia lub zdalne,
* Nieulotna pamięć typu flash, pojemność min 512 kB
* Interwał zapisu min 15 sek,
* Możliwość importu danych z poziomu urządzenia lub zdalnie.
* Wbudowany moduł sieci Ethernet
* Wbudowany modem GSM/GPRS

### Mapa z lokalizacją punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej (pomiar poziomu ścieków oraz przepływu)

Lokalizacja punktów pomiarowych (wypełnienia oraz przepływu – zał. nr 1) wskazana przez Zamawiającego jest orientacyjna. W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę braku możliwości technicznych montażu urządzenia lub braku zasięgu sieci GSM umożliwiającego prawidłową transmisję danych do systemu SCADA Zamawiającego, Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym wyznaczy nową lokalizację punktu pomiarowego.

## Stacje monitoringu opadów atmosferycznych

### Deszczomierz wagowy

Pomiar sumy i intensywności opadu atmosferycznego realizowany będzie za pomocą deszczomierza wagowego, ze stałym zbiornikiem. Pomiar opadu atmosferycznego powinien odbywać się zgodnie ze wszystkimi wymogami WMO i normą No.8 Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, World Meteorological Organization - WMO, 2012.

Podstawowe parametry techniczne deszczomierzy:

* Powierzchnia zbierania: min 200 cm2
* Pojemność zbiornika: min 1500 mm opadu
* Zasada pomiaru: metoda wagowa
* Element pomiarowy: szczelny układ tensometryczny
* Zakres pomiarowy intensywności: min 0-30 mm/min lub 0 – 1800 mm/h
* Minimalny próg rejestracji: 0,07 mm w ciągu 60 min
* Dokładność pomiaru sumy: ±0,1 mm <5mm > 5 mm mierzonej

wartości

* Dokładność pomiaru intensywności: ±0,1 mm/min lub ±1 % mierzonej

wartości

* Minimalny interwał pomiaru: 1 min
* Deszczomierz powinien zapewniać możliwość pobierania danych RT o opadzie z maksymalnym opóźnieniem nie większym niż minimalny interwał pomiaru (wymagane jest to do prawidłowego zasilania danymi opadowymi modelu hydraulicznego sieci kanalizacyjnej Zamawiającego) Opóźnienie wyjścia dla pomiarów czasu rzeczywistego: maksymalnie 1 min.

Minimalne parametry rejestrowane przez deszczomierz:

* Intensywność,
* suma opadu,
* suma zakumulowana,
* zawartość zbiornika,
* status pracy deszczomierza ( np. informacja o restarcie, informacja o nieprawidłowej pracy układu pomiaru wagi zbiornika, status pracy grzałki , Spadku napięciu zasilania czujnika poniżej wartości, która uniemożliwia prawidłową pracę).

Wyposażenie urządzenia:

* Obsługa apn

Interfejs wyjściowy: SDI-12, RS485, wyjście impulsowe

(konfigurowalne)

* Oprogramowanie serwisowe urządzenia (do konfiguracji i diagnostyki)
* Automatyczny system ogrzewania otworu wlotowego
* Moc systemu grzewczego: Minimum 50 W (przy 24 V DC)
* Port serwisowy: zintegrowane z urządzeniem USB
* Klasa ochrony: IP65 (IP68 cela pomiarowa)
* Materiał obudowy: Tworzywo sztuczne, odporne na

promieniowanie UV, zmiany temperatury i uszkodzenia mechaniczne

* Kolor obudowy: Biały
* Materiał płyty bazowej: Stal nierdzewna lub aluminium

Zasilanie urządzenia należy przewidzieć w oparciu o istniejącą instalację elektryczną Zamawiającego w miejscu montażu. Wszystkie prace instalacyjne i elektryczne powinny być przedstawione w formie dokumentacji projektowej i uzgodnione z Zamawiającym indywidualnie dla każdej z lokalizacji.

Montaż urządzenia na rurze stalowej o średnicy 4”. Sposób przytwierdzenie rury do podłuża (prefabrykowany fundament, lub powierzchnia betonowa), powinien eliminować możliwość powstania jakichkolwiek jej drgań. Wlot deszczomierza znajdować musi się na wysokości 100 cm nad powierzchnią gruntu.

Wykonawca zobowiązany jest do dostawy i instalacji wszystkich niezbędnych elementów mechanicznych i elektrycznych pozwalających na uruchomienie i prawidłową pracę deszczomierzy wraz z przesyłem danych do bazy danych Zamawiającego oraz integracją z aplikacją operatorską będącą przedmiotem niniejszego zamówienia.

Wykonawca zobowiązany jest do korzystania z istniejącego przyłącza energetycznego Zamawiającego i wykonania niezbędnej instalacji elektrycznej od przyłącza do miejsca instalacji rejestratora lub deszczomierza.

Możliwość weryfikacji wskazań deszczomierza musi być standardową procedurą zaimplementowaną w urządzeniu, możliwą do przeprowadzenia na miejscu instalacji za pomocą oprogramowania serwisowego i wzorców masy.

Kalibracja urządzenia poprzez pomiar wagi zbiornika, musi odbywać się za pomocą celi pomiarowej, do której producent dostarczy dożywotnią gwarancję kalibracji.

Oprogramowanie musi pracować na systemie operacyjnym Windows. Konfiguracja parametrów pracy urządzenia musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu graficznego oprogramowania. Oprogramowanie musi umożliwiać również wgranie aktualizacji oprogramowania sprzętowego samego deszczomierza, dostarczanych przez producenta w czasie użytkowania urządzenia.

### Rejestrator danych

Rejestrator musi zapewniać prawidłową pracę całej stacji pomiarowej poprzez:

* Rejestrację wszystkich parametrów ze wszystkich podłączonych za pomocą dostępnych interfejsów czujników
* Rejestrację informacji statusowych i parametrów technicznych swojej pracy (minimum napięcie zasilania, temperatura pracy, poziom sygnału GSM, status pracy, przyczyny restartu, zmiany konfiguracji)
* Rejestrację informacji statusowych wszystkich podłączonych czujników
* Zarządzanie pamięcią w trybie pierścieniowym
* Zarządzanie i nadzór nad transmisją danych
* Podtrzymanie zegara czasu rzeczywistego za pomocą wbudowanej baterii niezależnej od systemu zasilania rejestratora

Funkcjonalność rejestratora dotycząca rejestracji danych z podłączonych czujników:

* Obsługa interfejsu SDI12
* Rejestracja danych z deszczomierza z interwałem 1 minuty
* Rejestracja wszystkich parametrów z podłączonych czujników w odpowiedniej dla nich rozdzielczości i dokładności (zapewnienie rejestracji wartości pomiarowych bez ich zaokrąglania i z taką ilością miejsc dziesiętnych z jaką zostały przekazane przez czujnik)

Funkcjonalność rejestratora dotycząca komunikacji i transmisji danych musi zapewniać:

* komunikację z wykorzystaniem protokołu HTTP lub HTTPS z szyfrowaniem TLS 1.0 /1.1/1.2
* format przesyłanych danych JSON lub XML
* Jednoczesną obsługę co najmniej 2 serwerów komunikacyjnych (podstawowy i dodatkowy) w celu zabezpieczenia ewentualnych problemów z transmisją danych lub konieczności zdublowania kanału komunikacji
* Obsługę kart SIM działających w prywatnym APN Zamawiającego oraz w publicznej sieci z dynamicznym adres IP.
* Możliwość automatycznego pobierania ustawień konfiguracyjnych bezpośrednio z serwerów komunikacyjnych w celu zapewnienia zdalnej administracji (minimum zmiana częstotliwości próbkowania deszczomierza, zmiana częstotliwości transmisji danych, zmiana adresów serwerów komunikacyjnych, zmiana parametrów interfejsu SDI-12)
* Transmisję danych w interwale 10 minut
* Zmiana częstotliwości transmisji w momencie wystąpienia opadu na 1 minutę
* Okresowa synchronizacja czasu z serwerem

Rejestrator musi posiadać port USB (typ A lub B), który umożliwiać będzie:

* zapewnienie na wypadek awarii lub wyłączenia systemu komunikacji możliwości skopiowania danych
* Wyświetlenia lub zmiany aktualnej konfiguracji rejestratora
* Konfiguracje i zgranie danych za pomocą komputera PC z dedykowanym oprogramowaniem producenta

Wymagane parametry techniczne rejestratora:

* Możliwość pracy w zakresie temperatur od -40°C … +70°C i wilgotności względnej od 0 … 95% bez kondensacji pary wodnej
* Zasilanie napięciem bezpiecznym 12 lub 24 V DC
* Instalacja w obudowie klasy IP67
* Nieulotna pamięć (niezależna od zasilania)
* Obsługa interfejsu SDI-12
* Wbudowany modem GPRS/EDGE

Deszczomierz wraz z rejestratorem zasilany ma być z sieci energetycznej 1 fazowej w układzie TNS lub TNC-S. Układ zasilania bezpiecznego (12 lub 24V) stacji pomiarowej musi umożliwiać nieprzerwaną pracę deszczomierza i rejestratora oraz transmisję danych w przypadku zaniku zasilania 230 V przez okres co najmniej 7 dni z wyłączeniem obwodów zasilania ogrzewania czujników, które zasilane są tylko z sieci 230 V.

### Mapa z lokalizacją deszczomierzy.

Lokalizacja deszczomierzy (zał. nr 2) wskazana przez Zamawiającego jest zdeterminowana poprzez możliwość zasilania z sieci energetycznej na terenie obiektów Zamawiającego. W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę braku możliwości technicznych montażu urządzenia, Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym wyznaczy nową lokalizację deszczomierza.

### Aplikacja operatorska dla obsługi deszczomierzy.

Aplikacja dedykowana do prezentowania aktualnych i historycznych danych zebranych z deszczomierzy powinna posiadać następującą funkcjonalność:

* + - * zainstalowana na serwerze Zamawiającego,
* skonfigurowana do importu danych z dostarczonych deszczomierzy
* autoryzacja użytkownika (operatora) za pomocą nazwy i hasła
* rozgraniczenie operatorów na administratorów oraz zwykłych użytkowników, zapewniając tylko tej pierwszej grupie możliwość konfiguracji aplikacji
* wyświetlanie w formie znacznika lokalizacji stacji pomiarowych na mapach ogólnie dostępnych w internecie (OSM Map, itp.)
* wyświetlanie listy stacji dostępnych w systemie
* prezentowanie obok znacznika na mapie najistotniejszych wartości pomiarowych ze stacji
* wizualizowanie wszystkich parametrów pomiarowych na wykresach czasowych zsynchronizowanych ze sobą w taki sposób, że zawsze pokazują ten sam okres, a ustawienie kursora na jednym przebiegu w celu odczytania dokładnej wartości, powoduje wyświetlenie w legendzie innych wykresów wartości z pozostałych czujników z tego czasu.
* tworzenie przez operatora w ramach jednego okna aplikacji zestawień dowolnych parametrów pomiarowych (również w ramach różnych stacji i różnych typów czujników). Aplikacja musi pozwolić na wybór sposobu tworzenia zestawienia w taki sposób, aby możliwe było wizualizowanie wybranych parametrów na jednym wykresie, lub na wielu wykresach zsynchronizowanych w czasie lub dowolnie połączonych korzystając z dwóch powyższych sposobów
* Na potrzeby prezentacji danych opadowych aplikacja powinna umożliwiać:
* Wizualizowanie Intensywności minutowej w formie słupków na wykresie czasowym (w mm/h, mm/min, l/s/ha, l/ min /ha),
  + - Wizualizowanie sum opadu za okres 10 min, 1h, 1 doba, 1 miesiąc, w formie słupków na wykresie czasowym
* Prezentowanie sum opadu za ostatnie 10 min, 1h, 24h – licząc od aktualnego momentu w tył
* Zestawienie opadu w formie słupków sum godzinowych za ostatnie 24h
* Zestawianie opadu w formie słupków sum dziennych za ostatnie 7 dni
* Zestawianie opadu w formie słupków sum dziennych za ostatnie 30 dni
* Zestawianie opadu w formie słupków sum miesięcznych za ostatnie 12 miesięcy
* Zestawienie opadu w formie słupków sum miesięcznych z wybranego z historii roku kalendarzowego
* Prezentację w tabeli modelowych natężeń deszczy miarodajnych obliczonych dla Krakowa wg trzech modeli (Błaszczyka, Bogdanowicz i Stachy i Suligowskiego) dla czasów t=5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 i 180 min i dla prawdopodobieństw p=5, 10, 20, 50, 90 i 100 %
* Prezentację w tabeli modelowego natężenia deszczu miarodajnego dla Krakowa dostarczonego przez Zamawiającego w późniejszym okresie,
* Prezentację zarejestrowanych danych z deszczomierza w formie tabeli z wartościami maksymalnych natężeń deszczu dla czasu t=5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 i 180 min za ostatnie 24h, 7 dni, 30 dni, 90 dni i 12 miesięcy i możliwość ich bezpośrednio odniesienia do natężeń modelowych obliczonych dla Krakowa.
* Prezentację zarejestrowanych danych z deszczomierza w formie tabeli z wartościami maksymalnych natężeń deszczu dla czasu t=5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 i 180 min z każdego miesiąca z wybranego z historii roku kalendarzowego
* Wyszukiwarkę deszczy, która zgodnie z wprowadzonymi parametrami charakterystycznymi (T – przerwa między deszczami, h – minimalna uwzględniania suma, t- czas, w którym uwzględniania jest minimalna suma h, oraz H – minimalna suma całkowita opadu) wyświetla w formie tabelarycznej i na wykresie każdy deszcz spełniający wprowadzone kryteria. Dodatkowo dla każdego z takich deszczy aplikacja podaje datę i czas początku i końca opadu, czas trwania opadu, sumę opadu, maksymalne natężenie chwilowe, średnie natężenie w czasie trwania opadu oraz maksymalne natężenia podczas trwania deszczu dla t=5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 i 180 min.
* Prezentowanie na wykresie i w tabelach wielkości odpływu chwilowego ze zlewni w m3/min, m3/s, l/min i l/s, oraz sumarycznego za dany czas w m3 lub l, obliczonego na podstawie charakterystycznych parametrów zlewni takich jak: powierzchnia, współczynnik uszczelnienia, powierzchnia zredukowana, opóźnienie odpływu. Aplikacja powinna umożliwiać zdefiniowanie kilku zlewni dla pojedynczego deszczomierza.
* posiadać funkcjonalność oceny prawidłowości struktury czasowej rejestrowanych szeregów opadów, opartą o analizę widmową mocy szeregów czasowych.
* wizualizowanie danych z deszczomierzy posiadanych już przez Zamawiającego – (Wykonawca będzie zobowiązany zaimportować do aplikacji całą zgromadzoną bazę opadową będącą własnością Zamawiającego z uruchomieniem pełnej funkcjonalności ich analizy w oparciu o niniejszą aplikację. Aktualnie Zamawiający posiada 19 deszczomierzy szalkowych).
* generować alarmy w oparciu o dane pomiarowe z jednego czujnika
* generować alarmy w momencie zaistnienia sytuacji definiowanej przez dane pomiarowe z kilku czujników
* możliwość przedstawienia na mapie obszarów (zlewni), które zasięgiem „obejmuje” dany deszczomierz. Kliknięcie w strefę otwiera okno z deszczomierzem z tej strefy. Trzeba zakładać, że jeden deszczomierz może być przyporządkowany do więcej niż jednej strefy (strefa główna – zasięg deszczomierza i dodatkowe podstrefy/podzlewnie w ramach strefy głównej)
* możliwość przełączania widoku mapy w tryb umożliwiający przedstawienie aktualnych (przesyłanych na bieżąco) wartości intensywności z deszczomierza (1 min), sumy za ostatnie 10 minut, 1h itp, w formie okienek przy lokalizacjach deszczomierzy,
* Chodzi modyfikację widoku z punktu 18.19 w taki sposób, aby możliwe było prezentowanie archiwalnych danych. W tej sytuacji w okienkach przy lokalizacjach deszczomierzy pokazywałyby się wartości aktualne dla momentu w czasie do którego cofnęlibyśmy się. Dodatkowo dla takiego widoku ma mieć możliwość prezentacji sumy za wybrany okres czasu.
* możliwości odtworzenia przebiegu przejścia opadów na terenie miasta za pomocą automatycznego wyświetlania w funkcji czasu danych archiwalnych zarejestrowanych dla każdego z deszczomierzy w wybranym przedziale czasu
* Eksport danych ze wszystkich deszczomierzy na raz dla wybranego okresu w czasie (format danych do ustalenia, również automatycznie z odpowiednim interwałem czasowym w celu zasilania modeli hydraulicznych kanalizacji Zamawiającego)
* Zapis do bazy wskazanych przez Użytkownika lub wybranych za pomocą wyszukiwarki deszczy pod indywidualną nazwą w celu późniejszej ich analizy. System powinien sugerować nazwę odpowiadającą kluczowi deszcz\_rzeczywisty\_nr[XX]\_data[RRRR.MM.DD]\_godzina[hh:mm]\_czas trwania[MM]\_suma[H]
* Możliwość porównania dowolnie wielu deszczy rzeczywistych zapisanych do bazy przez Użytkownika na jednym wykresie o wspólnym punkcie startu t=0,
* Możliwość dodania do analizowanych deszczy z bazy deszczy rzeczywistych, wygenerowanych automatycznie modeli natężeń deszczy miarodajnych wg parametrów C i T wybranych przez Użytkownika dla modelu Bogdanowicz-Stachy (lub innych modeli jeśli będzie taka potrzeba)
* Aplikacja musi również umożliwić wizualizowanie danych historycznych z deszczomierzy posiadanych już przez Zamawiającego.

# Opis stanu istniejącego



## System kanalizacji

Kanalizacja miejska Krakowa obejmuje sieć kanalizacji ogólnospławnej w centralnych rejonach miasta oraz rozdzielczej na jego obrzeżach. Ogółem z miejskiej sieci kanalizacyjnej korzysta obecnie 99,2% mieszkańców miasta. Łączna długość sieci kanalizacyjnej wynosi 2 077 km. Na sieci znajduje się 66 przepompowni kanalizacyjne oraz 3 punkty zlewcze ścieków (stan na koniec 2012 roku)

W poniższych w tabelach przedstawiono charakterystykę sieci kanalizacyjnej na terenie miasta – długość, przekroje kanałów, materiał.

Tabela 7 Długość sieci kanalizacyjnej w Krakowie (stan na koniec 2012 roku)

|  |  |
| --- | --- |
| **Sieć wodociągowa** | **Długość sieci [km]** |
| Ogółem w tym: | 2.077 |
| - magistralna | 272 |
| - rozdzielcza | 1 305 |
| - przyłącza | 500 |
| % mieszkańców korzystających z sieci wodociągowej | 99,6 |

Tabela 8 Rodzaje materiałów sieci kanalizacyjnej (stan na koniec 2012 roku)

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj materiału | Udział [%] |
| beton, żelbet | 57,61 |
| kamionka | 36,69 |
| PCV | 5,70 |

System kanalizacji Krakowa składa się z dwóch oddzielnych systemów kanalizacyjnych posiadających własne oczyszczalnie ścieków oraz lokalnych sieci kanalizacyjnych   
z niewielkimi oczyszczalniami ścieków w zachodniej części miasta.

System krakowski obsługuje około 550 tys. mieszkańców. Obejmuje byłe dzielnice: Śródmieście, Krowodrzę i Podgórze. Podzielony jest Wisłą na dwa podsystemy   
z kolektorami Lewobrzeżnym (LWS) i Prawobrzeżnym (PWS). Kolektory te,   
są połączone syfonem ułożonym pod dnem Wisły, skąd poprzez kolektor płaszowski odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w Płaszowie, i dalej do Wisły poniżej stopnia wodnego w Przewozie. W części lewobrzeżnej, poza kolektorem LWS istnieją dodatkowo dwa kolektory ogólnospławne: Prawobrzeżny i Lewobrzeżny Białuchy oraz kolektory sanitarne: Prawobrzeżny Rudawy „Rząska” i tzw. Trzeciej Obwodnicy. W części prawobrzeżnej Krakowa, oprócz kolektora PWS funkcjonują kolektory Prawobrzeżny i Lewobrzeżny Wilgi. Ścieki zbierane z tej części miasta są odprowadzane do oczyszczalni ścieków w Płaszowie.

System kanalizacji obejmujący dawną dzielnicę Nowa Huta obsługuje około 200 tys. mieszkańców (docelowo, po zrealizowaniu Kolektora Dolnej Terasy Wisły, również północno-zachodnie obszary Krakowa wraz z lewobrzeżną zlewnią rzeki Białuchy dotychczas przyjmowaną do systemu krakowskiego). Centralna część Nowej Huty posiada sieć kanalizacji ogólnospławnej, a tereny znajdujące się na lewym brzegu Dłubni oraz rejon Czyżyn i Łęgu sieć kanalizacyjną rozdzielczą. System ten obejmuje dwa równoległe kolektory zbiorcze odprowadzające ścieki do oczyszczalni ścieków „Kujawy”.

Lokalne, rozdzielcze systemy kanalizacyjne funkcjonują na obrzeżach miasta   
i odprowadzają ścieki do małych oczyszczalni mechaniczno - biologicznych   
w osiedlach: Bielany, Kostrze, Skotniki, Sidzina, Tyniec oraz Wadów.

*Obszar zlewni kanalizacyjnych na terenie m. Krakowa*



Do systemu kanalizacyjnego Krakowa przyjmowane są także ścieki z sąsiednich gmin: Wieliczki, Zielonek, Świątnik Górnych, Kocmyrzowa - Luborzycy, Zabierzowa i Wielkiej Wsi. System kanalizacji ogólnospławnej w centralnej części miasta wykorzystywany jest nie tylko do odprowadzania ścieków bytowych, przemysłowych i wód opadowych, ale również wód z odwodnień z tzw. „bariery odwadniającej”. Siecią kanalizacyjną wciąż nie są objęte niektóre tereny peryferyjne miasta, przeznaczone do skanalizowania w systemach lokalnych (m.in. w rejonie osiedla Tyniec) lub do podłączenia do systemów centralnych (m.in. osiedla we wschodnich rejonach Krakowa dzielnica Nowa Huta). W dzielnicach miasta z nową zabudową wykonuje się sieci kanalizacji rozdzielczej z podłączeniami sieci sanitarnej do końcówek istniejących kanałów posiadających rezerwę przepustowości, a ścieki deszczowe ujmowane są do kolektorów deszczowych i odprowadzane do lokalnych cieków wodnych.

## Gospodarka wodami opadowymi

Wody opadowe z miasta odprowadzane są do funkcjonującej w centralnej części miasta sieci kanalizacji ogólnospławnej, a na obrzeżach do sieci kanalizacji deszczowej. Głównymi elementami systemu odwodnieniowego są naturalne cieki wodne (potoki, rzeki), rowy odwadniające (melioracyjne), rowy przydrożne oraz sieć kanalizacji opadowej z wpustami deszczowymi. Kraków posiada też system studni odwadniających – 52 studnie wraz z 160 punktami kontrolno-pomiarowymi. Wody z bariery odwadniającej odprowadzane są do kanalizacji miejskiej powodując jej dodatkowe obciążenie, a w efekcie obciążenie oczyszczalni ścieków Płaszów.

## Oczyszczalnie ścieków

Obecnie oczyszczanych (w różnym stopniu) jest około 99,2% ogólnej ilości ścieków powstających w zlewniach kanalizacyjnych. Ścieki z obszaru Krakowa oczyszczane są głównie w dwu największych oczyszczalniach ścieków – „Płaszów” i „Kujawy”. W oczyszczalniach lokalnych oczyszczane jest tylko 0,5% ścieków powstających w zlewniach.

## Istniejący system monitoringu poziomu ścieków w kanalizacji

Zarządzany przez MPWiK w Krakowie system kanalizacji wyposażony jest aktualnie w 10 pkt pomiaru poziomu ścieków zamontowanych w kolektorach ogólnospławnych. Transmisja odbywa się z wykorzystaniem pasywnej konfiguracji sieci optycznej z podziałem pasywnym. Poniższa tabela przedstawia lokalizację pkt pomiarowych:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. | Lokalizacja urządzenia | ID studni | Typ urządzenia | Uwagi |
| 1. | Przelew burzowy LW2 | 227213 | czujnik IMP1 | Pomiar poziomu |
| 2. | Przelew burzowy LW3 | 227091 | czujnik IMP1 | Pomiar poziomu |
| 3. | Przelew burzowy LW5 | 278024 | czujnik dBi6 | Pomiar poziomu |
| 4. | Przelew burzowy LW6 | 297248 | czujnik dBi6 | Pomiar poziomu |
| 5. | Górna głowica syfonu Wisły | -------- | czujnik IMP6 | Pomiar poziomu |
| 6. | Komora poł. Ul. Klasztorna | 21082 | czujnik Vegason61 | Pomiar poziomu |
| 7. | Komora poł. Ul. Ptaszyckiego | 18247 | czujnik Vegason61 | Pomiar poziomu |
| 8. | Przelew burzowy Żaglowa | 21357 | czujnik Vegason61 | Pomiar poziomu |
| 9. | Przelew burzowy D3 ul. Ptaszyckiego | 21435 | czujnik Vegason61 | Pomiar poziomu |
| 10. | Syfon ul. Na Niwach | 252429 | czujnik Vegason61 | Pomiar poziomu |



## System informatyczny Zamawiającego

Intencją Zamawiającego jest budować jednorodne środowisko, w celu minimalizacji nakładów na administrację nim.

Informacje o środowisku informatycznym Nabywcy :

* domena Windows Serwer 2008,
* serwery z systemem operacyjnym Windows serwer 2008 i 2012,
* wirtualizacja realizowana na platformie Vmware
* stacje robocze z systemem Windows 10
* używane bazy danych Oracle

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć sprzęt niezbędny do wydajnego i sprawnego funkcjonowania dostarczanych aplikacji oraz go zakupić, zainstalować i uruchomić. Minimalne wymagania sprzętowe:

CPU : E5-2620V4

RAM: 16GB ECC

Obsługa dysków twardych: SATA, SAS

Liczba obsługiwanych dysków twardych: min 4

HDD: 2x 1TB SATA, RAID 1

obudowa: rack 1U

system operac; min LINUX, PHP 5.3, MySQL 5.5, Apache

interfejs sieci: min 2x Gigabit Ethernet

Wykonawca zobowiązany jest do zakupu serwerów wraz z systemami operacyjnymi, licencjami Vmware i niezbędnymi licencjami bazy danych oraz zainstalować sprzęt i oprogramowanie.

## System SCADA

Funkcjonujący obecnie w MPWiK S.A. w Krakowie system SCADA składa się z wielu stacji dyspozytorskich na których zainstalowane jest oprogramowanie InTouch firmy Wonderware Jest to przemysłowe oprogramowanie do wizualizacji oraz kontroli procesów produkcyjnych. Wszystkie stacje dyspozytorskie pracują w zakładowej sieci LAN. Dane z lokalnych stacji dyspozytorskich oraz wszystkich obiektów bezobsługowych są przesyłane do Centralnej Dyspozytorni przy ul. Senatorskiej 1, gdzie są wizualizowane i archiwizowane. Do archiwizacji danych wykorzystywana jest przemysłowa baza danych Wonderware Historian. Stacje dyspozytorskie w Centralnej Dyspozytorni wyposażone są w następujące oprogramowanie:

* Wonderware Historian - wersja 10,0,101,0112
* InTouch Wersja 2014R2

Urządzenia pomiarowe powinny przekazywać dane na bieżąco do istniejącej bazy Wonderware Historian. Dane te w sposób automatyczny mają uzupełniać bazę danych bez ingerencji użytkownika. Ważnym jest, aby stworzyć status rzetelności przesyłanych pomiarów - tak aby było pewnym, że przesłana wartość jest wiarygodna. W przypadku transmisji danych za pomocą sieci światłowodowej Zamawiającego dane mają być przesyłane w sposób ciągły, w przypadku transmisji przez sieć GSM w blokach min 1 x dobę. Przekaz danych ma odbywać się za pośrednictwem protokołów obsługiwanych przez istniejącą bazę danych Wonderware Historian np. SRTP, modbus.

Dane mogą być przesyłane poprzez:

* + GPRS (do APNu MPWiK Kraków),
  + sieć ethernet (wymóg zastosowania dedykowanego i wytestowanego fireWalla FortiClienta do stworzenia szyfrowanego tunelu)

# Zakres dostaw i usług do wykonania prze Wykonawcę

Wykonawca zobowiązany jest do:

* Wykonania i uzgodnienia z Zamawiającym projektu wykonawczego systemu z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury Zamawiającego,
* Opracowania i uzgodnienia wymaganych projektów w zakresie wymaganym dla instalacji urządzeń pomiarowych oraz pozyskania wymaganych zgód administracyjnych,
* Dostarczenia i zainstalowania urządzeń pomiarowych dla sieci kanalizacyjnej wraz z akumulatorami:
  + 52 szt. urządzeń do pomiaru poziomu ścieków,
  + 5 szt. urządzeń do pomiaru przepływu.
  + Niezbędną ilość zestawów akumulatorów dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu w okresie serwisu posprzedażowego.
* Dostarczenia i zainstalowania urządzeń pomiarowych (deszczomierzy wagowych) dla monitoringu opadów atmosferycznych w miejscach wskazanych przez Zamawiającego,
* Dostarczenia aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy wraz z wizualizacją i konfiguracją wszystkich zainstalowanych deszczomierzy,
* Zaimportowania do aplikacji operatorskiej danych z 19 istniejących deszczomierzy (Data Logging Rain Gauge RG3-M) z okresu od 2008 roku,
* Opracowania dokumentacji powykonawczej dla instalacji punktów pomiarowych poziomu i przepływu ścieków oraz deszczomierzy,
  + Rozbudowy systemu SCADA w zakresie archiwizacji danych pomiarowych z punktów pomiarowych oraz deszczomierzy.
* Zapewni wsparcie administratorom i użytkownikom końcowym w zakresie użytkowania systemu w okresie gwarancyjnym,
* Przekaże wykonane oprogramowanie dedykowane w wersji źródłowej wraz ze wszystkimi hasłami dostępu,
* Dostarczy wszystkie licencje na oprogramowanie, pozwalające na użytkowanie sytemu bez ograniczeń czasowych oraz modyfikację i rozbudowę systemu w przyszłości.

W ramach zadania Wykonawca będzie zobowiązany również do:

* Udzielenia gwarancji na cały zakres przewidziany w umowie w wymiarze 36 miesięcy,
* Czas reakcji 24 h na wymianę zestawu akumulatorów od zgłoszenia Zamawiającego,
* Czas reakcji 4 h od zgłoszenia przez Zamawiającego na podjęcia działań naprawczych w celu przywrócenia funkcjonalności działania aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy.
* Usunięcie awarii sprzętowych – 48 h od powiadomienia przez Zamawiającego, w okresie gwarancyjnym,
* W ramach etapu IV Wykonawca będzie również zobligowany do przeprowadzenia instruktażu z zakresu obsługi i serwisowania wszystkich elementów systemu w terminie oraz miejscu ustalonym z Zamawiającym:
* 8h obsługa serwisowa stacji pomiarowych oraz urządzeń do pomiaru poziomu oraz przepływu ścieków,
* 16 h obsługa i konfiguracja aplikacji.

# Etapy realizacji zadania.

Wdrożenie systemu realizowane będzie przez Wykonawcę w podziale na stępujące etapy:



## Projekt.

Projekt należy wykonać w formie papierowej w trzech egzemplarzach oraz w formie elektronicznej w formacie pliku edytowalnego. Projekt powinien zawierać w szczególności:

* Lokalizacje punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej wraz z projektem ich montażu dla każdej z zaproponowanych lokalizacji,
* Schemat optyczny i trasowy połączeń w przypadku wykorzystania infrastruktury światłowodowej Zamawiającego,
* Projekt zasilania wraz z analizą zużycia energii dla każdego z punktów pomiaru poziomu i przepływu ścieków potwierdzający założenia SIWZ dotyczące długości pracy układu przy zasilaniu bateryjnym,
* Lokalizację deszczomierzy wraz z projektem montażu i schematem podłączenia dla każdej z lokalizacji,
* Projekt instalacji elektrycznej dla zasilania rejestratorów oraz deszczomierzy,
* Pełną specyfikację zastosowanych urządzeń i oprogramowania,
* Decyzję administracyjne jeżeli będą wymagane dla wykonania niniejszego zadania.

## Dostawa i montaż urządzeń.

Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych w kanalizacji oraz deszczomierzy zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem.

## Integracja z systemem SCADA Zamawiającego oraz instalacja aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy.

Należy przeprowadzić testy zgodności danych w SCADA z zainstalowanymi urządzeniami, poprawność danych oraz komunikacji dla aplikacji operatorskiej deszczomierzy. Dostawa i instalacja sprzętu komputerowego wraz z instalacją dostarczonych aplikacji.

## Przekazanie systemu do eksploatacji.

Warunkiem przekazania systemu do eksploatacji jest zatwierdzenia przez Zamawiającego dokumentacji powykonawczej oraz przeprowadzenie instruktażu z zakresu obsługi i serwisowania wszystkich elementów systemu. Dokumentację powykonawczą należy wykonać w formie papierowej w trzech egzemplarzach oraz w formie elektronicznej w formacie pliku edytowalnego i PDF. Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:

• Ostateczną lokalizacje punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej wraz z schematem technicznym oraz instalacyjnym ich montażu oraz podłączenia dla każdego z punktów,

* Pomiar poziomu zamulenia oraz rzędnej dna kanału w miejscu instalacji pomiaru dla każdego z punktów pomiarowych zamontowanych na sieci kanalizacyjnej,

• Schemat optyczny i trasowy połączeń w przypadku wykorzystania infrastruktury światłowodowej Zamawiającego,

• Rzeczywiste zużycia energii dla każdego z punktów pomiaru poziomu i przepływu ścieków potwierdzający założenia SIWZ dotyczące długości pracy układu przy zasilaniu bateryjnym,

• Ostateczną lokalizację deszczomierzy wraz ze schematem montażu i schematem podłączenia dla każdej z lokalizacji,

• Schemat instalacji elektrycznej dla zasilania rejestratorów oraz deszczomierzy,

• Pełną specyfikację zastosowanych urządzeń i oprogramowania,

* Dokumentacja fotograficzna każdego z elementów systemu zamontowanego na sieci kanalizacyjnej w jego docelowej lokalizacji, oraz każdego z zamontowanych deszczomierzy w docelowej lokalizacji.
* Dokumentacje techniczno – ruchowa dla zamontowanych urządzeń systemu,
* Kalkulacja niezbędnej ilości zapasowych akumulatorów dla zapewnienia ciągłości pracy urządzeń pomiarowych z zasilaniem bateryjnym.

# Harmonogram projektu.

Wdrożenie systemu pomiarowego będzie trwało maksymalnie do 30.04.2019r.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa etapu** | **Czas realizacji** |
| Etap 1 - Wykonanie projektu systemu oraz Projektów budowlano - wykonawczych | Do 2 m-cy od daty podpisania umowy |
| Etap 2 - Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy | Do 5 m-cy od daty zatwierdzenia projektów |
| Etap 3 – Integracja z systemem SCADA oraz uruchomienia aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy. Dostawa i instalacja sprzętu komputerowego wraz z instalacją dostarczonych aplikacji. | Do 2 – m-cy od daty zakończenia Etapu 2 |
| Etap 4 – Przekazanie dokumentacji powykonawczej oraz systemu do eksploatacji | Do 1 – m-ca od daty zakończenia Etapu 3 |

W ciągu 7 dni od daty podpisania umowy Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia dla Zamawiającego zaktualizowany harmonogram realizacji poszczególnych etapów umowy, określonych powyżej.

# Kryteria odbioru

|  |  |
| --- | --- |
| **Etap** | **Zakres realizacji** |
| Etap 1 - Wykonanie projektu systemu oraz projektów wykonawczych | Uzgodnienie i zaakceptowanie przedłożonego projektu wykonawczego systemu |
| Etap 2 - Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy | Fizyczny montaż wraz z podłączeniem dostarczonych przez Wykonawcę urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy |
| Etap 3 – Integracja z systemem SCADA oraz uruchomienia aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy. Dostawa i instalacja sprzętu komputerowego wraz z instalacją dostarczonych aplikacji. | Uruchomienie przekazu danych z zaimportowanych urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy do bazy danych Historian Zamawiającego. Dostawa i instalacja wraz z montażem sprzętu komputerowego. Instalacja oraz weryfikacja poprawności funkcjonowania aplikacji operatorskiej zgodnie z pkt 3.2.4 oraz poprawności przesyłu danych z deszczomierzy. |
| Etap 4 – Przekazanie dokumentacji powykonawczej oraz systemu do eksploatacji | Zatwierdzenie dokumentacji powykonawczej. Przeprowadzenia instruktażu z zakresu obsługi i serwisowania wszystkich elementów systemu. |

# Wykaz cen dla systemu pomiarowego

Dla każdej pozycji płatności Wykonawca przygotuje do podpisania protokół odbioru częściowego. Protokół będzie podstawą do wystawienia faktury przez Wykonawcę. Każdy efekt rzeczowy wymieniony poniżej należy traktować całościowo w kontekście całego OPZ, IDW oraz Umowy.

Cena ryczałtowa danej pozycji winna uwzględniać wszystkie materiały, czynności, wymagania niezbędne do właściwego wykonania i odbioru Robót wycenionych w danej pozycji bez względu na to, czy zostało to szczegółowo wymienione w OPZ czy też nie.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa etapu** | **Efekt rzeczowy** | **Pozycja OPZ** | **Cena**  **ryczałtowa** |
| Etap 1 - Wykonanie projektu systemu oraz Projektów wykonawczych | Uzgodnienie i zaakceptowanie przedłożonego projektu wykonawczego systemu | Pkt 6.1 |  |
| Etap 2 - Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy | Fizyczny montaż wraz z podłączeniem dostarczonych przez Wykonawcę urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy | Pkt 3.1, 3.2 |  |
| Etap 3 – Integracja z systemem SCADA oraz uruchomienia aplikacji operatorskiej dla obsługi deszczomierzy. Dostawa i instalacja sprzętu komputerowego wraz z instalacją dostarczonych aplikacji. | Uruchomienie przekazu danych z zaimportowanych urządzeń pomiarowych oraz deszczomierzy do bazy danych Historian Zamawiającego. Dostawa i instalacja wraz z montażem sprzętu komputerowego. Instalacja oraz weryfikacja poprawności funkcjonowania aplikacji operatorskiej zgodnie z pkt 3.2.4 oraz poprawności przesyłu danych z deszczomierzy. | Pkt 6.3 |  |
| Etap 4 – Przekazanie dokumentacji powykonawczej oraz systemu do eksploatacji | Zatwierdzenie dokumentacji powykonawczej. Przeprowadzenia instruktażu z zakresu obsługi i serwisowania wszystkich elementów systemu. | Pkt 6.4 |  |

# Wykaz cena dla serwisu posprzedażowego

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa zadania** | **Płatność kwartalna** | | | | | | | | Suma |
| I | II | III | IV | I | II | III | IV |  |
| Okresowa wymiana akumulatorów dla pkt. pomiarowych niezwłocznie po zgłoszeniu przez użytkownika tak aby zachowana była ciągłość danych max okres wymiany od zgłoszenia – 24h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kontrola min 2 x w roku każdego punktu pomiaru poziomu oraz przepływu ścieków potwierdzonej każdorazowo protokołem zawierającym dokumentacje zdjęciową z kontroli. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Wymiana płynu przeciwoblodzeniowego dla deszczomierzy zgodnie z zaleceniami producenta. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Przegląd każdego z deszczomierzy min 2 x w roku w okresie wiosennym oraz jesiennym potwierdzona protokołem zawierającym dokumentacje zdjęciową. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |