



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Załącznik nr 7 do SWZ

**BUDOWA INTELIGENTNEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA SIECIĄ KANALIZACJI
DESZCZOWEJ NA TERENIE MIASTA GLIWICE
OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

SPIS TREŚCI

A. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA	5
1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA	6
2. EFEKT REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	6
3. ZAKOŃCZENIE REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	6
4. OCZEKIWANA MINIMALNA FUNKCJONALNOŚĆ	6
5. ZAKRES ZAMÓWIENIA DLA PASZPORTYZACJI SIECI ORAZ WDROŻENIA MODELU HYDRODYNAMICZNEGO SIECI KANALIZACJI..... DESZCZOWEJ	7
6. ZAKRES ZAMÓWIENIA DLA OPRACOWANIE I WDROŻENIE INFORMATYCZNEJ APLIKACJI DO ZARZĄDZANIA UKŁADEM WÓD..... OPADOWYCH I NALICZANIA OPŁAT	9
7. ZAKRES ZAMÓWIENIA DLA OPRACOWANIE I WDROŻENIE INFORMATYCZNEGO SYSTEM DO ZBIERANIA, ARCHIWIZOWANIA I..... UDOSTĘPNIANIA DANYCH Z SIECI POMIAROWEJ	9
8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZATRUDNIENIA.....	10
B. ETAPOWANIE WDROŻENIA.....	11
1. ETAP 1 – ANALIZA PRZEDWDROŻENIOWA WRAZ Z PROJEKTEM WDROŻENIA	12
2. ETAP 2A - DOSTAWA I MONTAŻ URZĄDZEŃ POMIAROWYCH NA KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM	13
3. ETAP 2B - DOSTAWA I MONTAŻ STACJI HYDROLOGICZNYCH WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM	16
4. ETAP 2C – DOSTAWA I MONTAŻ STACJI POMIAROWYCH WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM	24
5. ETAP 2D – OPRACOWANIE I WDROŻENIE APLIKACJI DO ZARZĄDZANIA SYSTEMEM WÓD OPADOWYCH	30
6. ETAP 2E – OPRACOWANIE I WDROŻENIE INFORMATYCZNEGO SYSTEMU DANYCH	33
7. ETAP 3 – KAMPANIA POMIAROWA	36
8. ETAP 4 - PASZPORTYZACJA SIECI I URZĄDZEŃ KANALIZACJI DESZCZOWEJ ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA OBSZARZE OBJĘTYM..... OPRACOWANIEM:.....	37
9. ETAP 5A - BUDOWA I KALIBRACJA MODELU HYDRODYNAMICZNEGO SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	40
10. ETAP 5B – WSPARCIE TECHNICZNE - ASYSTA TECHNICZNA	42
11. ETAP 6 – DOSTARCZENIE LICENCJI	42
12. ETAP 7 – PRZEPROWADZENIE SZKOLEŃ.....	43
C. KRYTERIA ODBIORU.....	46

Definicje

- Analiza przedwdrożeniowa - grupa czynności podejmowanych na etapie przygotowania i inicjacji wdrożenia, których celem jest zidentyfikowanie potrzeb technicznych, funkcjonalnych i biznesowych, z uwzględnieniem posiadanych przez Zamawiającego zasobów i wymogów określonych w niniejszym OPZ.
- Aplikacja do zarządzania systemem wód opadowych – aplikacja do zarządzania opłatami kierowanymi do Wód Polskich, opłatą za utraconą retencję, opłatami pobieranymi od użytkowników, siecią i obiektami kanalizacji otwartej i zamkniętej oraz katalogowania sieci i obiektów systemu wód opadowych (istniejących i planowanych),
- Asysta techniczna – usługi technicznego wsparcia, świadczone przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego, mające na celu utrzymanie niezawodności działania modelu oraz dostarczonego w ramach przedmiotu zamówienia oprogramowania i bazy danych, polegające na wsparciu prac administratora systemu, użytkowników końcowych, diagnozy i naprawy.
- Etap (pisane z małej bądź dużej litery) - wydzielona część zakresu przedmiotu zamówienia, szczegółowo sprecyzowana w Opisie Przedmiotu Zamówienia, posiadająca wskazany w umowie termin realizacji i płatność.
- Dane kluczowe – dane niezbędne do budowy matematycznego, modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej miasta Gliwice, bez których niemożliwe jest prawidłowe skalibrowanie modelu.
- Formularz cenowy – część formularza oferty Wykonawcy określająca wartość poszczególnych Usług, Dostaw i Robót – poszczególnych etapów zamówienia, będący podstawą określenia wynagrodzenia Wykonawcy, stanowiący załącznik do Umowy z Wykonawcą.
- Harmonogram realizacji (harmonogram) – terminowy plan realizacji Przedmiotu Zamówienia, uzgodniony przez Wykonawcę z Zamawiającym na etapie Analizy przedwdrożeniowej. Każda zmiana Harmonogramu realizacji, wynikająca z jego bieżącej aktualizacji wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.
- Harmonogram szkoleń - plan realizacji szkoleń pracowników Zamawiającego, przeprowadzanych przez Wykonawcę
- Inżynier kontraktu: to zespół Ekspertów, który działając w imieniu Zamawiającego sprawuje nadzór Inwestorski, jednocześnie czuwając, by zawarte pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą zamówienie było wykonane zgodnie z Umową i wymogami technicznymi i technologicznymi, aby była zapewniona należyta jakość dostaw, robót budowlanych i usług oraz dotrzymany termin realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku gdy Zamawiający nie będzie miał zawartej umowy z Inżynierem Kontraktu podczas realizacji umowy wszelkie czynności, które w ramach niniejszej umowy są zastrzeżone dla Inżyniera Kontraktu wykonywać będą upoważnieni przedstawiciele Zamawiającego.
- Kalibracja modelu – całokształt prac polegających na porównaniu wyników obliczeń modelu z pomiarami rzeczywistymi (przepływ, napełnienie) i przeprowadzeniu na tej podstawie korekty wydzielenia oraz parametrów spływu powierzchniowego dla poszczególnych elementarnych zlewni spływu oraz parametrów hydraulicznych sieci kanałów.
- Kampania pomiarowa – czynności obejmujące wykonanie pomiarów przepływu i napełnienia ścieków w kanałach, przepływów i napełnień w wybranych przekrojach poprzecznych rzek oraz pomiarów opadów deszczów na potrzeby kalibracji matematycznego, dynamicznego modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej.

- Kanalizacja deszczowa – kanalizacja, służąca odprowadzaniu strumienia wód opadowych i roztopowych z części obszaru miasta Gliwice (orientacyjne zakresy kanalizacji deszczowej są oznaczone na Załączniku graficznym nr 1.1.)
- Komfort kanalizacyjny – utrzymanie warunków higienicznych na terenie miasta poprzez pełne odbieranie i odprowadzanie wód opadowych do odbiorników; daleko idącego zapobiegania szkodom związanym z wylaniem i podmakaniem wskutek spływu wód opadowych, jak również możliwie daleko idącego utrzymania powierzchni/terenu miasta w stanie używalności, niezależnie od warunków atmosferycznych.
- Model hydrodynamiczny - matematyczny, dynamiczny model hydrauliczny sieci kanalizacji deszczowej miasta Gliwice zwany dalej modelem hydraulicznym lub modelem – zweryfikowany przez kalibrację program informatyczny służący do obliczeń i symulacji parametrów pracy sieci kanalizacyjnej. Model hydrodynamiczny opisuje odpływ wód opadowych w kanalizacji deszczowej oraz ogólnospławnej w kanałach otwartych, zamkniętych przy przepływie grawitacyjnym lub ciśnieniowym uwzględniających zmienność w czasie spływu wód opadowych oraz nieustalonego przepływu ścieków w kanałach i obiektach kanalizacyjnych (model opad-odpływ)
- Paszportyzacja sieci kanalizacji deszczowej - przeniesienie danych posiadanych przez UM na obszarze objętym opracowaniem w zakresie niezbędnym do stworzenia systemu klasy GIS zarządzania majątkiem sieci kanalizacji deszczowej do systemu informatycznego opartego na mapie, dające jej całkowity obraz oraz umożliwiające w prosty sposób uzyskanie kompleksowej informacji o parametrach technicznych i majątkowych sieci. Paszportyzacja powinna polegać na wprowadzeniu oraz zweryfikowaniu informacji o sieci w oparciu o ewidencję środków trwałych (minimum to: usytuowanie sieci oraz armatury, średnice, materiały, współrzędne geodezyjne i geograficzne) w zakresie niezbędnym do poprawnego działania systemu inteligentnego. Proces paszportyzacji podlega ocenie i odbiorowi na podstawie wybranych przez Zamawiającego próbek.
- Raport okresowy – dokument podsumowujący i opisujący przeprowadzone przez Wykonawcę prace w danym kwartale lub po zakończeniu kolejnego Etapu prac.
- Raport końcowy – dokument podsumowujący i opisujący przeprowadzone przez Wykonawcę prace w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia, zawierający osiągnięte wyniki, potwierdzający realizację celu Przedmiotu Zamówienia.
- Stacje hydrologiczne – urządzenia pomiarowe i transmisyjne, zainstalowane w wybranych kanałach i przekrojach poprzecznych rzek i/lub zbiorników. Stacje pomiarowe mają być docelowo w trakcie trwania projektu przekształcone w stałe punkty monitoringu oraz po kampanii pomiarowej przekazane na majątek Zamawiającego (Miasto Gliwice).
- Stacja pomiarowa – zestaw urządzeń do pomiaru opadu wraz z rejestratorem i transmisją danych.
- System danych – narzędzie informatyczne (aplikacja) do zbierania, archiwizowania i udostępniania danych z sieci pomiarowej.
- Układ wód opadowych – wszystkie elementy układu odprowadzania wód opadowych, a w szczególności: kolektory (otwarte lub zamknięte), studzienki, przelewy, przepompownie, zbiorniki wraz z budowlami, grunty i budynki terenu zlewni ww.
- Usterka – każda „Wada”, która nie powoduje zakłóceń w użytkowaniu.
- Użytkownik – przedstawiciel i/lub pracownik Zamawiającego i jednostek podległych .
- Wada – każda wada fizyczna lub prawna w zakresie robót/dostaw/usług, brak, niekompletność lub uszkodzenie robót/dostaw/usług oraz każda niezgodność w wykonaniu robót/dostaw/usług z Umową, Dokumentacją Projektową, stosownymi przepisami, normami lub sztuką budowlaną; w tym jakiegokolwiek Wady zmniejszające wartość lub użyteczność robót/dostaw/usług ze względu na cel określony w Umowie.

- Wdrożenie – wszystkie prace, wykonane przez Wykonawcę, mające na celu wdrożenie modelu hydrodynamicznego u Zamawiającego tj. paszportyzacja, kampania pomiarowa, konstrukcja i kalibracja modelu hydrodynamicznego, testowanie modelu hydrodynamicznego
- Wykonawca - podmiot, który w wyniku przeprowadzonego w trybie przetargu nieograniczonego postępowania, w oparciu o przepisy ustawy Prawo Zamówień Publicznych zawarł umowę na przedmiotowy zakres zamówienia.
- Wynagrodzenie Wykonawcy – wynagrodzenie należne Wykonawcy za realizację przedmiotu umowy zgodnie z jej postanowieniami.
- Zamawiający – Miasto Gliwice. W imieniu Zamawiającego nadzór inwestorski nad realizacją umowy sprawować będzie Inżynier kontraktu a w przypadku braku jego braku, czynności te będą wykonywać upoważnieni przedstawiciele Zamawiającego.
- Zarządzanie układem wód opadowych i naliczania opłat – wszystkie operacje związane z gospodarką wodną w zakresie wód opadowych począwszy od planowania przez zarządzanie pracą i majątkiem, na naliczaniu opłat za odprowadzenie wód skończywszy
- Zlewnia – obszar hydrologicznie zamknięty podziału m. Gliwice w zasięgu kanalizacji deszczowej miasta , zgodnie z przepływem ścieków do kolektorów zbiorczych i cieków powierzchniowych. Zdefiniowanie wielkości i ilości zlewni cząstkowych oraz kolejność ich wprowadzania do modelu hydrodynamicznego leży po stronie Wykonawcy.

A. Przedmiot zamówienia

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest (do wykonania przez Wykonawcę):

- 1) Paszportyzacja istniejącej sieci kanalizacji deszczowej miasta Gliwice wraz z infrastrukturą towarzyszącą (w granicach administracyjnych miasta Gliwice oznaczoną na Załącznikach graficznych nr 1., 2.).
- 2) Opracowanie i wdrożenie modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej miasta Gliwice.
- 3) Opracowanie i wdrożenie informatycznej aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat.
- 4) Opracowanie i wdrożenie informatycznego systemu do zbierania, archiwizowania i udostępniania danych (w tym systemu powiadamiania o przekroczeniach zadanych stanów) z sieci pomiarowej (w zakresie stanów wód, przepływów i wielkości opadów) w dalszej części zwanego systemem danych pomiarowych.
- 5) Wsparcie techniczne w całym okresie trwania umowy oraz w okresie gwarancji i rękojmi.

2. Efekt realizacji przedmiotu zamówienia

Efektom realizacji Przedmiotu Zamówienia jest opracowanie przez Wykonawcę: skalibrowanego modelu hydrodynamicznego, aplikacji do zarządzania systemem wód opadowych oraz informatycznego systemu danych niezbędnych do osiągnięcia zakładanego przez Zamawiającego celu tj. budowy inteligentnego systemu zarządzania siecią kanalizacji deszczowej na terenie m. Gliwice w rozumieniu niniejszego OPZ.

3. Zakończenie realizacji przedmiotu zamówienia

Po zakończeniu realizacji Przedmiotu Zamówienia Zamawiający oraz Użytkownik ma mieć możliwość dalszego korzystania z modelu hydrodynamicznego, aplikacji do zarządzania systemem wód opadowych oraz informatycznym systemem danych w celu wspomagania zarządzania infrastrukturą kanalizacji deszczowej oraz podejmowania dalszych decyzji inwestycyjnych.

4. Oczekiwana minimalna funkcjonalność

Oczekiwana minimalna funkcjonalność wdrożenia Przedmiotu Zamówienia to:

- 1) Paszportyzacja sieci kanalizacji deszczowej miasta Gliwice - przeniesienie danych posiadanych przez UM na obszarze objętym opracowaniem w zakresie niezbędnym do stworzenia systemu klasy GIS zarządzania majątkiem sieci kanalizacji deszczowej do systemu informatycznego opartego na mapie, dające jej całkowity obraz oraz umożliwiające w prosty sposób uzyskanie kompleksowej informacji o parametrach technicznych i majątkowych sieci. Paszportyzacja powinna polegać na wprowadzeniu oraz zweryfikowaniu informacji o sieci w oparciu o ewidencję środków trwałych (minimum to: usytuowanie sieci oraz armatury, średnice, materiały, współrzędne geodezyjne i geograficzne) w zakresie niezbędnym do poprawnego działania systemu inteligentnego.
- 2) Skalowalność oprogramowania - zarządzanie wielkimi ilościami danych i zapewnienie dostępu do nich dla wielu użytkowników końcowych w tym samym czasie; możliwość rozbudowy wraz ze wzrostem ilości przechowywanych danych lub liczby użytkowników bez konieczności modyfikacji oprogramowania dostarczonego przez Wykonawcę, wykorzystywanego do obsługi modelu hydrodynamicznego.

- 3) Bezpieczeństwo – gwarancja bezpiecznej pracy z oprogramowaniem i danymi przez wielu użytkowników poprzez definiowanie uprawnień dostępu poszczególnych użytkowników do oprogramowania przez administratora.
- 4) Współpraca oprogramowania z innymi systemami posiadanymi przez Zamawiającego - oprogramowanie musi posiadać mechanizm pozwalający na wykorzystywanie zawartych w nich danych. Zamawiający korzysta z następujących danych Ośrodka Geodezyjnego:
 - mapa zasadnicza,
 - mapa ewidencji gruntów i budynków,
 - EGiB - ewidencja gruntów i budynków,
 - GESUT - geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu,
 - BDOSOG - baza danych szczegółowych osnów geodezyjnych,
 - BDOT500 - baza danych obiektów topograficznych.
- 5) Praca w Państwowym układzie Współrzędnych Geodezyjnych 2000.
- 6) Obsługa planowanych i realizowanych inwestycji w systemie sieci kanalizacji deszczowej – tworzenie planu inwestycji, obliczenia i symulacja pracy sieci po realizacji planowanej inwestycji (tj. pojedynczego zbiornika retencyjnego, kanału ulgi itp.).
- 7) Zarządzanie opłatami kierowanymi do Wód Polskich za zrzut wód opadowych do wód, w tym opłatą zmienną i stałą, zarządzanie opłatą za utraconą retencję, zarządzanie opłatami pobieranymi od użytkowników systemu odprowadzających wody opadowe za pomocą systemu kanalizacji otwartej lub zamkniętej, katalogowanie (jako efekt czynności inwentaryzacyjnej) geometrii sieci i obiektów istniejących i planowanych. Baza danych o majątku, zarządzanie siecią i obiektami kanalizacji otwartej i zamkniętej, w tym informacjami o topologii sieci, atrybutach obiektów, planach remontów i działaniach utrzymaniowych.
- 8) Scentralizowane zbieranie/archiwizowanie i zarządzanie danymi z sieci pomiarowej oraz ich dalsze udostępnianie (w tym system powiadamiania o przekroczeniu zadanych stanów) podmiotom zależnym oraz klientom Zamawiającego.
- 9) Przeprowadzanie analiz – w tym analiz przestrzennych oraz prezentowanie wyników w formie tabel oraz ich wizualizacja na mapie.
- 10) Tworzenie raportów – system musi posiadać generator raportów pozwalający na tworzenie szablonów.
- 11) Wykonywanie obliczeń i symulacji pracy hydrodynamicznej sieci kanalizacji deszczowej.
- 12) Drukowanie i plotowanie - możliwość drukowania wszelkich danych i wyników dotyczących przedmiotowego modelu hydrodynamicznego, w tym wydruku tworzonych rysunków do formatu .pdf.
- 13) Eksportowanie danych graficznych – możliwość eksportu danych graficznych do formatów .dwg lub .dgn oraz do formatu .shp i .dxf.

5. Zakres zamówienia dla paszportyzacji sieci oraz wdrożenia modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej

Zakres zamówienia obejmuje:

- 1) Przeprowadzenie Analizy Przedwdrożeń zasobów będących w posiadaniu Zamawiającego i na jej podstawie opracowanie szczegółowego Projektu Wdrożenia modelu hydrodynamicznego wraz z harmonogramem realizacji (harmonogramem) poszczególnych działań oraz uzgodnienie go z Zamawiającym, Inwestorem Zastępczym.
- 2) Dostawa i instalacja urządzeń niezbędnych dla prawidłowego wdrożenia modelu hydrodynamicznego.

- 3) Dostawa i instalacja oprogramowania niezbędnego dla prawidłowego wdrożenia i eksploatacji modelu hydrodynamicznego oraz w przyszłości programu inwestycyjnego, którego zakres ustalony zostanie na podstawie wyników modelowania.
- 4) Szkolenia zorganizowane przez Wykonawcę na terenie miasta Gliwice (w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i udostępnionym Wykonawcy nieodpłatnie), w tym:
 - Szkolenia podstawowe i zaawansowane administratorów systemu.
 - Szkolenia podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej modelu, tj. w zakresie podstaw teoretycznych modelowania hydrodynamicznego, obsługi interfejsu oprogramowania, edycji danych i modelowania prostych układów kanalizacyjnych.
 - Szkolenia zaawansowane z zakresu obsługi operatorskiej i kalibracji modelu, prowadzone na bazie opracowanego modelu dla miasta Gliwice.
 - Szkolenia z zakresu analizy wyników modelu oraz probabilistycznej interpretacji wyników symulacji wielowariantowych.
 - Szkolenia z zakresu przeglądania i eksportowania wyników modelu.
- 5) Migracja ~~dwukierunkowa~~ danych przestrzennych, będących w posiadaniu Zamawiającego pomiędzy istniejącą bazą danych a modelem hydrodynamicznym.
- 6) Wykonanie paszportyzacji sieci kanalizacji deszczowej na obszarze objętym opracowaniem ~~w granicach administracyjnych miasta Gliwice. przedstawionym na Załącznikach graficznych nr 1 i 2 oraz jej odwzorowanie w systemie informacji geograficznej.~~
- 7) Dostarczenie specjalistycznej aplikacji do modelowania hydrodynamicznego, z wbudowaną funkcjonalnością pracy w środowiskach graficznych typu CAD i GIS.
- 8) Przeprowadzenie kampanii pomiarowej wraz z dostawą i montażem niezbędnych urządzeń i oprogramowania oraz z transmisją danych do bazy danych w celu kalibracji modelu hydrodynamicznego dla sieci kanalizacji deszczowej.
- 9) Przeprowadzenie kalibracji modelu hydrodynamicznego.
- 10) Analiza pracy przelewów burzowych na podstawie wszystkich punktów pomiarowych, dla których dane będą dostępne.
- 11) Określenie oddziaływań odbiorników (rzek) na sieć kanalizacji deszczowej w czasie ewentualnych przeciążeń hydraulicznych rzek (wraz z ich wizualizacją na profilach podłużnych kanalizacji). Zamawiający wyjaśnia, że rzeki Kłodnica, Bytomka oraz niektóre potoki w granicach miasta Gliwice, administrowane są przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, które udostępnia na swojej stronie internetowej dane dotyczące tych rzek. Jednocześnie do określenia stanu wód w rzekach będzie można przyjąć wskazania stacji hydrologicznych jakie zostaną zamontowane na potrzeby niniejszego zlecenia. Natomiast modelem hydrologicznym powinny być objęte ciekły wodne np. rowy jeżeli stanowią element sieci kanalizacji deszczowej oraz zarurowany potok Ostropka na odcinku od skrzyżowania ulic: Nowy Świat, Słowackiego, Zygmunta starego i Dolnej Wsi do wylotu do rzeki Kłodnicy, odcinek o szacunkowej długości 1500m.
- 12) Wdrożenie skalibrowanego modelu hydrodynamicznego dla sieci kanalizacji deszczowej.
- 13) Uzgodnienie z Zamawiającym i Użytkownikiem scenariuszy symulacji hydrodynamicznych i sposobów interpretacji ich wyników.
- 14) Dostarczenie specyfikacji urządzeń pomiarowych oraz architektury oprogramowania niezbędnego do prawidłowego działania systemu, dokumentów gwarancyjnych, instrukcji.
- 15) Zapewnienie asysty technicznej administratorom i użytkownikom końcowym w zakresie użytkowania oprogramowania w okresie wdrożenia.

- 16) Świadczenie usług serwisowych w okresie gwarancyjnym. Dla paszportyzacji sieci świadczenie usług serwisowych będzie polegało na zapewnieniu właściwego funkcjonowania w okresie gwarancyjnym. Usługi serwisowe, to bieżące utrzymanie infrastruktury pomiarowej oraz bieżące przeglądy infrastruktury pomiarowej. Każde zamontowane urządzenie w ramach wykonania umowy należy serwisować zgodnie z instrukcją użytkownika urządzenia i oprogramowania.
- 17) Dla każdego z etapów opracowanie raportu lub raportów okresowych dla części etapów, a na koniec umowy raportu końcowego.
- 18) Funkcjonalność systemu powinna umożliwić jego rozbudowę, w tym do zdalnego zarządzania siecią.

6. Zakres zamówienia dla opracowania i wdrożenia informatycznej aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat

Zakres zamówienia obejmuje:

- 1) Przeprowadzenie Analizy Przedwdrozeniowej zasobów będących w posiadaniu Zamawiającego i na jej podstawie opracowanie szczegółowego Projektu Wdrożenia aplikacji wraz z harmonogramem realizacji (harmonogramem) poszczególnych działań oraz uzgodnienie go z Zamawiającym, Inwestorem Zastępczym.
- 2) Przydzielenie niezbędnych zasobów na platformie Wykonawcy koniecznych dla prawidłowego wdrożenia aplikacji.
- 3) Pozyskanie i import danych przestrzennych o sieci kanalizacji deszczowej i jej zlewni na obszarze objętym opracowaniem w granicach administracyjnych miasta Gliwice, przedstawionym na Załącznikach graficznych nr 1 i 2 oraz jej odwzorowanie w aplikacji.
- 4) Szkolenia zorganizowane przez Wykonawcę na terenie miasta Gliwice (w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i udostępnionym Wykonawcy nieodpłatnie), w tym:
 - Szkolenia podstawowe i zaawansowane użytkowników systemu.
 - Szkolenia podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej, tj. w zakresie podstaw teoretycznych, obsługi interfejsu oprogramowania, edycji i importowania danych.
 - Szkolenia z zakresu przeglądania i eksportowania danych i wyników analiz.
- 5) Migracja dwukierunkowa danych przestrzennych, będących w posiadaniu Zamawiającego pomiędzy istniejącą bazą danych a aplikacją.
- 6) Dostawa i zapewnienie dostępu do specjalistycznej aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat w okresie wdrożenia i po jego zakończeniu, w tym dostawa instrukcji.
- 7) Zapewnienie asysty technicznej administratorom i użytkownikom końcowym w zakresie użytkowania aplikacji w okresie wdrożenia.
- 8) Świadczenie usług serwisowych w okresie gwarancyjnym. i pogwarancyjnym.
- 9) Dla każdego z etapów opracowanie raportu lub raportów okresowych dla części etapów, a na koniec umowy raportu końcowego.

7. Zakres zamówienia dla opracowania i wdrożenia informatycznego systemu do zbierania, archiwizowania i udostępniania danych z sieci pomiarowej

Zakres zamówienia obejmuje:

- 1) Przeprowadzenie Analizy Przedwdrozeniowej zasobów będących w posiadaniu Zamawiającego oraz jego potrzeb i na jej podstawie opracowanie szczegółowego Projektu

Wdrożenia systemu wraz z harmonogramem realizacji (harmonogramem) poszczególnych działań oraz uzgodnienie go z Zamawiającym, Inwestorem Zastępczym.

- 2) Wykonanie sieci pomiarowej wraz z dostawą i montażem niezbędnych urządzeń i oprogramowania oraz z transmisją danych do bazy danych w aplikacji.
- 3) Opracowanie i wdrożenie na platformie Wykonawcy aplikacji typu SaaS (działanie w chmurze) skonfigurowanej i spersonalizowanej na potrzeby Zamawiającego.
- 4) Transfer danych z modelu opadowego miasta Gliwice (udostępnionego przez Zamawiającego) do aplikacji.
- 5) Szkolenia zorganizowane przez Wykonawcę na terenie miasta Gliwice (w miejscu wskazanym przez Zamawiającego), w tym:
 - o Szkolenia podstawowe i zaawansowane użytkowników systemu,
 - o Szkolenia podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej, tj. w zakresie podstaw teoretycznych, obsługi interfejsu oprogramowania, edycji i importowania danych.
 - o Szkolenia z zakresu przeglądania i eksportowania danych i wyników analiz.
- 6) Migracja dwukierunkowa danych pomiędzy stacjami pomiarowymi, a aplikacją.
- 7) Dostawa i zapewnienie dostępu do aplikacji w okresie wdrożenia i po jego zakończeniu, w tym dostawa instrukcji.
- 8) Zapewnienie asysty technicznej administratorom i użytkownikom końcowym w zakresie użytkowania aplikacji w okresie wdrożenia.
- 9) Świadczenie usług serwisowych w okresie gwarancyjnym. **i pogwarancyjnym.**
- 10) Dla każdego z etapów opracowanie raportu lub raportów okresowych dla części etapów, a na koniec umowy raportu końcowego.

8. Wymagania dotyczące zatrudnienia

Zamawiający wymaga zatrudnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane przez Zamawiającego czynności w zakresie realizacji zamówienia związane z: zarządzaniem projektem (Kierownik Projektu o którym mowa w § 7 ust. 3 pkt 1) umowy), organizacją spotkań branżowych; opracowaniem harmonogramu projektu i nadzorem nad jego wdrażaniem; koordynacją i zapewnieniem terminowości podejmowanych, w związku z realizacją projektu, czynności; kontroli wykonywanych obowiązków przez podległych pracowników; opracowaniem i doprowadzeniem do zatwierdzenia przez Zamawiającego raportów rozliczających poszczególne etapy projektu.

B. Etapowanie wdrożenia

Oczekuje się podziału zamówienia na etapy, które w docelowej formie będą przedstawione Zamawiającemu przez Wykonawcę po przeprowadzeniu Analizy Przedwdrożeniowej w opracowanym i uzgodnionym Projekcie Wdrożenia. Każdy z etapów zakończy się odbiorem wykonanych prac.

1. Etap 1 – Analiza przedwdrożeniowa wraz z projektem wdrożenia

- Zakończenie etapu: do 4 miesięcy od daty podpisania umowy
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, 5% wartości całości zamówienia.

Analiza Przedwdrożeniowa wraz z Projektem Wdrożenia – złożenie Inżynierowi Kontraktu i Zamawiającemu do uzgodnienia - max 3 miesiące od daty podpisania Umowy, ostateczne uzgodnienie – max 4 miesiące od daty podpisania Umowy. Inżynier kontraktu i Zamawiający zgłoszą ewentualne uwagi w ciągu 15 dni, Wykonawca odniesie się do uwag oraz poprawi dokument zgodnie z otrzymanymi uwagami w terminie kolejnych 15 dni. W Projekcie Wdrożenia zawarty będzie szczegółowy harmonogram realizacji dla poszczególnych etapów wdrożenia wraz z opisem, czas trwania oraz kryteria odbioru poszczególnych etapów wskazane przez Zamawiającego w SIWZ (raporty) i uszczegółowione na etapie Projektu Wdrożenia.

Etap powinien obejmować co najmniej:

- 1) Analizę zasobów Zamawiającego w zakresie danych i sprzętu niezbędnego do stworzenia modelu hydrodynamicznego, aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat oraz systemu danych pomiarowych i ich prawidłowej eksploatacji.
- 2) ~~Analizę posiadanych przez Zamawiającego decyzji administracyjnych niezbędnych do prawidłowego (zgodnego z prawem) funkcjonowania układu wód opadowych wraz z opracowaniem wykazu i zakresu niezbędnych do uzyskania decyzji administracyjnych.~~
Analizę wydanych przez Zamawiającego warunków i uzgodnień w zakresie odprowadzenia wód (osobno dla każdej ze zlewni, z określeniem koniecznej retencji) niezbędnych do prawidłowego (zgodnego z prawem) funkcjonowania układu wód opadowych wraz z opracowaniem wykazu i zakresu niezbędnych do uzyskania decyzji administracyjnych. Zamawiający oczekuje od Wykonawcy sugestii co do konieczności pozyskania nowych, lub aktualizacji starych pozwoleń wodnoprawnych jeżeli w toku prac nad zlewnią okaże się, że układ kolektorów jest inny niż w obowiązującej decyzji .
- 3) Analizę uszczegóławiającą potrzebę Zamawiającego.
- 4) Opracowanie koncepcji wdrożenia zawierającej szczegółowy plan wdrożenia.
- 5) Analizę danych przekazanych przez Zamawiającego. Zamawiający prześle Wykonawcy do przeanalizowania takie dane jak: dokumentacje powykonawcze, teleinspekcje z kanalizacji deszczowej, dane geodezyjne oraz uzgodnienia w zakresie odwodnienia na terenie miasta. Dokumenty te zostaną przekazane w miarę możliwości w formie elektronicznej, a te które Zamawiający posiada wyłącznie w formie papierowej to w takiej formie.
- 6) Wskazanie ewentualnych niespójności w zbiorze danych niezbędnych dla wykonania modelu hydrodynamicznego i aplikacji do zarządzania układem wód opadowych wraz z informacją o proponowanym sposobie i możliwości ich pozyskania.
- 7) Zatwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego typu oprogramowania do modelowania hydrodynamicznego.
- 8) Opracowanie i uzasadnienie reguł migracji i konwersji danych będących w postaci papierowej i elektronicznej.
- 9) Propozycje docelowych metod pozyskiwania danych.
- 10) Wykaz urządzeń niezbędnych do dostarczenia przez Wykonawcę.

- 11) Wykaz środków trwałych sporządzony przez Wykonawcę (wraz z określeniem ich wartości) dla całego zadania inwestycyjnego, zgodnie z ustawą o rachunkowości z dnia 29.09.1994 r. (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 395 z późniejszymi zmianami) – Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest do rozliczenia zadania inwestycyjnego we współpracy z Zamawiającym/Inwestorem Zastępczym i wystawienia kart inwentaryzacyjnych, do opracowania dokumentów majątkowych OT, dla środków trwałych oraz udziału w procedurze przekazania – przejęcia środków trwałych do eksploatacji.
- 12) Koncepcję opomiarowania oraz lokalizacji stacji pomiarowych (w tym stacji meteo) i hydrologicznych (lokalizacji punktów pomiarowych, zarówno wymaganych przedmiotowym OPZ, jak i zadeklarowanych przez Wykonawcę w ofercie), umożliwiającą prawidłową realizację zamówienia z punktu widzenia założonego celu, która przedłożona zostanie do akceptacji przez Zamawiającego i Użytkownika. Zamawiający i Użytkownik zaopiniują przedłożoną koncepcję w terminie 15 dni od jej przedłożenia.
- 13) Koncepcja opomiarowania powinna zawierać co najmniej:
 - Lokalizację punktów pomiarowych i stacji hydrologicznych (z podaniem adresu i terenu - nr nieruchomości gruntowej) z zaznaczeniem jej na mapie Projektu będącej elementem Projektu Wdrożenia. Pozyskanie przez Wykonawcę zgód właścicieli nieruchomości na lokalizację urządzeń j.w.
 - Rodzaj proponowanej techniki dla każdego punktu pomiarowego i stacji hydrologicznej, w tym: specyfikacja techniczna urządzenia pomiarowego oraz elementów peryferyjnych takich jak, rejestratory danych, baterie, moduły transmisji danych.
 - Sposób montowania punktu pomiarowego i stacji hydrologicznej oraz sposób zabezpieczenia elementów peryferyjnych (rejestratora danych, elementu bateryjnego oraz modułu do wysyłania danych), montażu przyłączy energetycznych dla stacji hydrologicznych.
 - Przedstawienie Planu Komunikacji, z uwzględnieniem wszystkich podmiotów biorących udział w realizacji przedmiotu zamówienia.
 - Przedstawienie demonstracyjnej aplikacji (i/lub systemu danych pomiarowych) na potrzeby Kampanii Pomiarowej, w przypadku przedstawienia aplikacji odmiennej od docelowego systemu danych pomiarowych musi ona zapewniać możliwość bezstratnego exportu danych pozyskanych w kampanii pomiarowej do finalnie dostarczonego systemu danych pomiarowych.
 - Przedstawienie sposobu raportowania oraz przekazywania danych podczas realizacji Kampanii pomiarowej.
- 14) Przedstawienie zebranych w trakcie Analizy Przedwdrożeńowej informacji oraz wniosków wraz z harmonogramem realizacji wdrożenia modelu w formie szczegółowego Projektu Wdrożenia uzgodnionego z Zamawiającym i Użytkownikiem. ~~Zaleca się, aby harmonogram realizacji został opracowany przez Wykonawcę w oprogramowaniu kompatybilnym do użytkowanego przez Zamawiającego, wraz z harmonogramem Wykonawca dostarczy 1 sztukę oprogramowania wraz z licencją dla potrzeb Zamawiającego.~~

2. Etap 2a - Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych na kanalizacji deszczowej wraz z oprogramowaniem

- Zakończenie etapu: nie później niż 5 7 miesięcy od dnia podpisania umowy
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 7 % wartości całości zamówienia

Etap ten obejmuje dostarczenie i montaż tymczasowych urządzeń pomiarowych oraz wykonanie okresowego systemu monitoringu przepływów i napełnień w sieci kanalizacyjnej deszczowej wraz z transmisją danych do bazy danych pomiarowych Zamawiającego. Urządzenia pomiarowe zostaną zamontowane na czas trwania kampanii pomiarowej, a po jej zakończeniu zdemontowane i zastąpione urządzeniami stałymi. Dopuszcza się od razu montaż stałych urządzeń pomiarowych w przypadku pozytywnego uzgodnienia tego rozwiązania w Etapie I.

Rozmieszczenie punktów, w których zainstalowane zostaną urządzenia pomiarowe, powinno być uzgodnione z Zamawiającym i Inżynierem Kontraktu na etapie Analizy Przedwdrożeniowej.

Lokalizacja urządzeń przenośnych powinna uwzględniać następujące uwarunkowania:

- Rozmieszczenie punktów pomiarowych, w których będzie przeprowadzana kampania pomiarowa musi wynikać ze specyfiki układu wód opadowych.
- Wykonawca przy współpracy z Zamawiającym, Inżynierem Kontraktu i Użytkownikiem opracuje koncepcję opomiarowania dla potrzeb wykonania modelowania sieci. Koncepcja będzie zawierała wskazanie lokalizacji montażu urządzeń pomiarowych w odniesieniu do wymaganej do wykonania kalibracji modelu.
- Zatwierdzona przez Zamawiającego, Inżyniera Kontraktu i Użytkownika koncepcja opomiarowania jest podstawą do realizacji kampanii pomiarowej.

Zamawiający przewiduje instalację co najmniej 12 urządzeń pomiarowych na kanalizacji deszczowej wraz z transmisją danych i zapisem do bazy pomiarowej Wykonawcy w trakcie kampanii pomiarowej (docelowo dane zostaną przeniesione do bazy Zamawiającego dostarczonej przez Wykonawcę w ramach przedmiotu zamówienia). W tym na pewno cztery urządzenia pomiarowe powinny zostać zamontowane:

- Po jednym na każdym z dwóch kolektorów DN 1000 w ul. Rybnickiej przed wylotem do Potoku Ostropka.
- Po jednym na kolektorze DN 1250 i na kolektorze DN 1350/900 w obrębie skrzyżowania ulic Nowy Świat/Jana Pawła II przed wylotem do Potoku Ostropka.

Wstępnie zakłada się, że ww. urządzenia pozostaną jako stałe, potwierdzenie prawidłowości ich lokalizacji będzie leżał po stronie Wykonawcy. Lokalizacje zostaną wytypowane przy udziale Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu

Wykonawca ma zapewnić transmisję danych z urządzeń pomiarowych po zakończeniu umowy z urządzeń stałych **przez okres trwania gwarancji i rękojmi**. Dane te mają być przesyłane do bazy danych pomiarowych w informatycznym systemie Zamawiającego. Częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 144 razy na dobę.

Urządzenia powinny być przepływomierzami ultradźwiękowymi profilującymi i zapewnić dokładność pomiaru przepływu co najmniej do 2%. **Zamawiający dopuszcza również zainstalowanie przepływomierzy radarowych.**

Rozdzielczość czasowa pomiaru powinna być nie gorsza niż 1 minuta. Przesył danych odbywać się ma na serwer Wykonawcy.

Wykonawca może, na czas kampanii pomiarowej, zainstalować tymczasowo dodatkowe urządzenia pomiarowe dla poprawy jakości procesu kalibracji modelu hydrodynamicznego. Dodatkowe urządzenia podlegają tym samym wymaganiom, co podstawowe urządzenia pomiarowe.

Dobór urządzeń zastosowanych do kampanii pomiarowej leży po stronie Wykonawcy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do losowej kontroli jakości wykonywanych pomiarów poprzez przeprowadzenie - referencyjnych pomiarów. Dopuszczalny błąd względny pomiarów Wykonawcy w odniesieniu do pomiarów referencyjnych nie powinien przekroczyć 20%.

Dostawa, montaż, zapewnienie sprawności działania i demontaż urządzeń leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca, w imieniu Zamawiającego dokona wszelkich uzgodnień po opracowaniu koncepcji opomiarowania. Przed montażem urządzeń pomiarowych, w zależności od wymagań, uzyska wymagane decyzje administracyjne i zgody na:

- wejście w teren, w zależności od stanu własności działki, na której znajduje się studzienka.
- zajęcie pasa drogowego (w przypadku punktów pomiarowych leżących w pasie drogowym).

Realizowanie przez Wykonawcę prac wynikających z zakresu umowy montażu, będzie się odbywało w dwóch trybach:

- tryb dotyczący zaplanowanych prac związanych z montażem urządzeń;
- tryb awaryjny lub prace zapewniające ciągłość pracy punktu pomiarowego (np. wymiana baterii w urządzeniu pomiarowym).

Każdorazowo przy wejściu kontrolnym i awaryjnym, w przypadku gdy studzienka znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotuje i złoży wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia. Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy i ponosi go Wykonawca.

Zamawiający zapewni nieodpłatnie oczyszczenie kanałów z osadów przed dokonaniem montażu.

Dostarczone urządzenia pomiarowe (przepływomierze) wraz z transponderami danych mają służyć do wykonywania pomiarów prędkości przepływu i wypełnienia w kanalizacji na potrzeby budowy i kalibracji modelu hydrodynamicznego sieci (patrz Etap 5a).

W trakcie kampanii pomiarowej urządzeniami pomiarowymi montowanymi na kanalizacji dysponuje Wykonawca, a po jej zakończeniu urządzenia (jako stałe) przechodzą na własność Zamawiającego.

Do potrzeb modelu hydrodynamicznego Wykonawca będzie mógł nieodpłatnie korzystać z danych opadowych udostępnionych przez Zamawiającego. **Dane opadowe zostaną udostępnione z 9 deszczomierzy, które są zlokalizowane na terenie miasta Gliwice. Deszczomierze są zlokalizowane:**

- Bojków (ul. Żytnia),
- Obrońców Pokoju (ul. Błękitna),
- Łabędy (ul. Nałkowskiej),
- Ostropa Szkoła (ul. Daszyńskiego 424),
- Brzezinka (ul. Kaliska),
- Wilcze Gardło (ul. Magnolii),
- Oczyszczalnia ścieków, ul. Nadrzeczna,
- ul. Rybnicka 47,
- Sośnica (ul. Pogodna).

Krok pomiarowy: 1 min. Dane nie są kompletne - zdarzają się awarie poszczególnych deszczomierzy. Udostępnienie danych będzie obejmować okres historyczny – 3 lata wstecz. Dane będą również udostępniane w okresie kampanii pomiarowej jaka będzie realizowana na potrzeby niniejszego zamówienia

Wykonawca może w trakcie kampanii pomiarowej zainstalować tymczasowo dodatkowe deszczomierze o wysokiej rozdzielczości czasowej dla poprawy jakości procesu kalibracji modelu hydrodynamicznego. Koszt prowadzenia kampanii na dodatkowych deszczomierzach należy do Wykonawcy, a dane rejestrowane na deszczomierzach mają trafić do bazy danych pomiarowych

Wykonawcy (docelowo muszą być przekazane do informatycznego systemu Zamawiającego), częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 1 na dobę.

- ~~W ramach zadania należy przewidzieć montaż co najmniej 6 tablic świetlnych ostrzegawczych przed stanem zwiększonych opadów lub innych urządzeń, które będą miały za zadanie ostrzec mieszkańców przed zagrożeniem powodziowym. W szczególności na zbiorniku na potoku Wójtowianka /Doa/, zbiorniku na ul. Bojkowskiej (obok KSSE Południe Bojkowska i A4), zbiorniku na ul. Bojkowskiej (ogródki działkowe), zbiorniku przy ul. Zygmuntowskiej, na potoku Ostropka. Zamawiający zastrzega sobie prawo zmiany lokalizacji tablic. Wymagania techniczne dla znaków zmiennej treści określono w załączniku nr 1 do Opisu przedmiotu zamówienia.~~

3. Etap 2b - Dostawa i montaż stacji hydrologicznych wraz z oprogramowaniem

- Zakończenie etapu: nie później niż 5 7 miesięcy od dnia podpisania umowy.
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 9% wartości całości zamówienia

Stacje stanowiąc będą rozbudowę systemu istniejących stacji hydrologicznych, w których obecnie wykorzystywane są sondy radarowe Vegapuls WL 61. Nowe stacje powinny zostać uruchomione przed rozpoczęciem kampanii pomiarowej. Najpóźniej na 3 miesiące przed zakończeniem realizacji umowy stacje muszą zostać przekształcone przez Wykonawcę w stałe punkty pomiarowe. Urządzenia i instalacje zamontowane jako stałe stacje pomiarowe muszą być fabrycznie nowe. Wykonawca przed montażem stałych stacji hydrologicznych winien opracować stosowną dokumentację techniczną, jeśli będzie wymagana (projekt budowlano-wykonawczy) oraz uzyskać w tym zakresie wszelkie uzgodnienia i decyzje administracyjne.

Montaż stacji hydrologicznych bezpośrednio jako stałych punktów pomiarowych może wymagać opracowania dokumentacji projektowej, po uzyskaniu stosownych warunków, zgód i decyzji w imieniu Zamawiającego przez Wykonawcę. Opracowanie dokumentacji projektowej (na mapie sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych pozyskanej przez i na koszt Wykonawcy), uzyskanie stosownych pozwoleń, uzgodnień i decyzji oraz realizacja robót montażowych należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma zapewnić transmisję danych ze stacji hydrologicznych (zarówno istniejących, jak i nowo instalowanych) przez okres trwania kampanii pomiarowej oraz po jej zakończeniu z urządzeń stałych przez okres trwania gwarancji i rękojmi. W miarę możliwości transmisja danych w pierwszej kolejności może zostać zrealizowana przy wykorzystaniu zasobów Miejskiej Sieci Szerokopasmowej wybudowanej na terenie miasta Gliwice wraz z pozyskaniem kart SIM wydanych przez Śląską Sieć Metropolitalną. Podłączenie do sieci leży w gestii Wykonawcy. Dane te mają być automatycznie przesyłane do bazy danych pomiarowych Wykonawcy (docelowo muszą być przekazane do informatycznego systemu Zamawiającego). Częstotliwość przesyłu danych do bazy (z nowo instalowanych stacji) nie powinna być rzadsza niż 144 na dobę.

Zamawiający wymaga instalacji urządzeń pomiarowych co najmniej w następujących lokalizacjach:

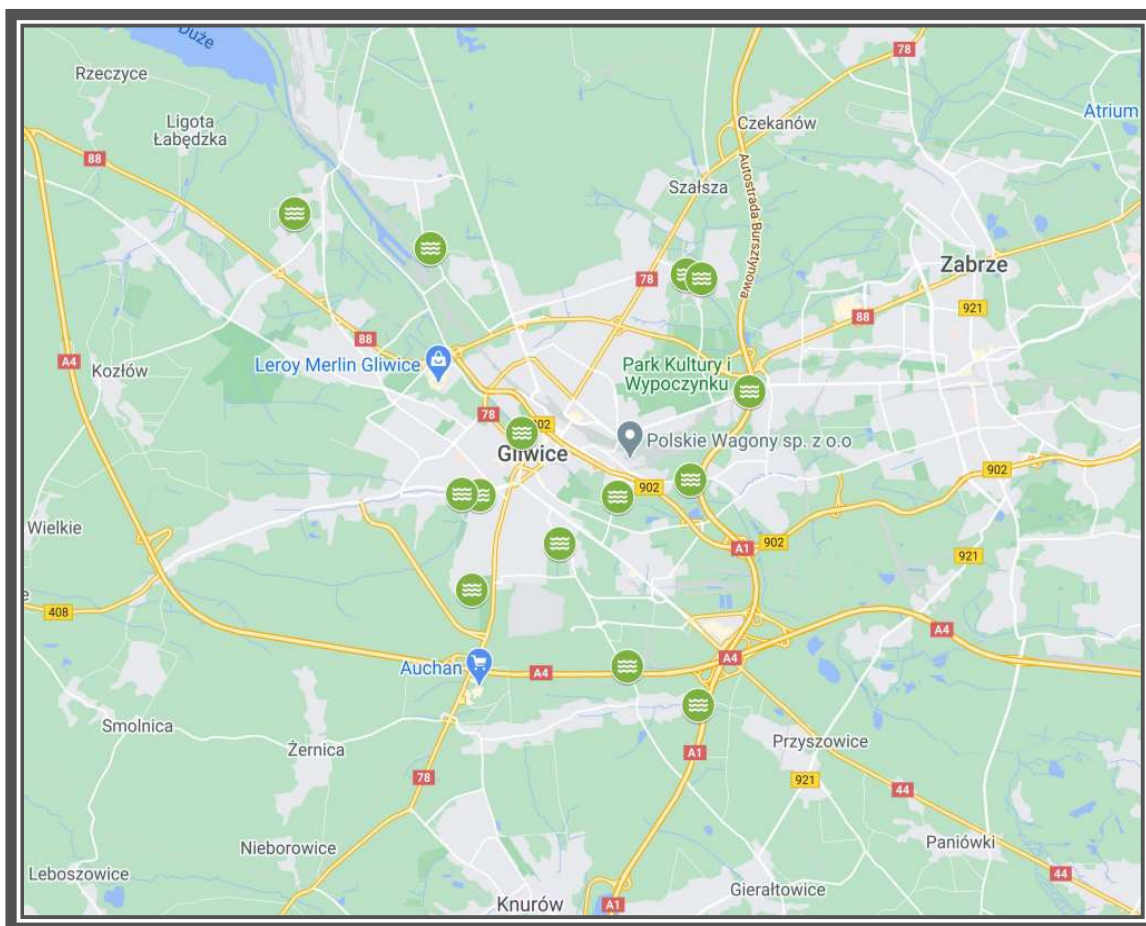
- ul. Berbeckiego (rzeka Kłodnica) - integracja istniejącego czujnika pomiarowego z nowym systemem,
- krata na potoku Wójtowianka - ul. Nowy Świat (obok Teatru Miejskiego w Gliwicach),

- krata na potoku Ostropka - ul. Słowackiego,
- zbiornik na ul. Biegusa/Bielika – czujnik,
- Planowany zbiornik na ul. Rolników (obok A1),
- zbiornik na ul. Bojkowskiej (obok KSSE Południe Bojkowska i A4),
- zbiornik na ul. Bojkowskiej (ogródki działkowe) – 2 szt,
- ul. Panewnicka (rzeka Kłodnica) - integracja istniejącego czujnika pomiarowego z nowym systemem,
- ul. Królewskiej Tamy (rzeka Bytomka) - integracja istniejącego czujnika pomiarowego z nowym systemem.
- ul. Chorzowska (rzeka Bytomka) - integracja istniejącego czujnika pomiarowego z nowym systemem,
- Potok Rokitnicki (ul. Elsnera) - integracja istniejącego czujnika pomiarowego z nowym systemem,
- Zbiornik na ul. Elsnera,
- Zbiornik na ul. Zygmuntowskiej,
- Zbiornik na ul. Klasztornej,
- Zbiornik na potoku Wójtowianka /Doa/

Liczba czujników: ~~9-12~~ 11 szt. nowych czujników oraz modernizacja 5 czujników (integracja z systemem). Zamawiający wymaga dostosowania 5 istniejących stacji hydrologicznych (wskazanych przez Zamawiającego) do nowego systemu i aplikacji SaaS, w taki sposób, że będą one zbierały i transmitowały dane (w tym z kamer IP) w zakresie i w sposób analogiczny do projektowanych stacji. Zamawiający szacuje, że w ramach tych prac potrzebna może być co najmniej wymiana rejestratora i instalacja kamery IP. W przypadku rezygnacji z któregoś urządzenia wskazanego powyżej zostanie wskazany inny punkt. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wyboru rodzaju zastosowania czujnika w zależności od konkretnej lokalizacji.

Dla 5 istniejących stacji hydrologicznych sygnał pochodzi z Sondy Radarowej VEGAPLUS WL 61 FCC ID 06QPSWI_61 pełna specyfikacja dostępna na www.vega.com (zakres do 15m, 9,6 - 36 VDC, 4 - 20mA HART). Sygnał przekonwertowany na IP. System zbudowany w oparciu o rozwiązanie firmy INTRON Sp. z o.o. Transmisja danych odbywa się poprzez GSM do Windows serwer zlokalizowany w CRG. Część stacji zasilana jest z akumulatorów, a część z sieci energetycznej.

Zamawiający na tym etapie postępowania nie może jednoznacznie wskazać, które z urządzeń będą podlegały wymianie.



Rycina 1. Mapa przedstawiająca lokalizację projektowanych stacji hydrologicznych na terenie miasta Gliwice (źródło: Program Funkcjonalno-Użytkowy Dla Zadania Kompleksowy System Monitoringu Środowiskowego Dedykowany Hydrologii Miejskiej Na Obszarze Miasta Gliwice - Ecol Sp. z o.o. Listopad 2016 r.)

Wykonawca ma zapewnić transmisję danych ze stacji pomiarowych zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu umowy **przez okres trwania gwarancji i rękojmi**. Częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 144 na dobę.

Stacja pomiarowa powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowe oraz rejestrator zapewniający również transmisję danych. Poniżej podaje się minimalne wymagania dla tych urządzeń:

1) Rejestrator danych

Rejestrator musi zapewniać prawidłową pracę całej stacji pomiarowej poprzez:

- Rejestrację wszystkich parametrów ze wszystkich podłączonych czujników.
- Rejestrację informacji statusowych i parametrów technicznych swojej pracy.
- Rejestrację informacji statusowych wszystkich podłączonych czujników.
- Zarządzanie pamięcią w trybie pierścieniowym.
- Zarządzanie i nadzór nad transmisją danych.

Rejestrator wyposażony ma być w wyświetlacz, który powinien umożliwiać:

- Wyświetlenia aktualnych wartości pomiarowych wszystkich czujników.
- Wyświetlenie informacji statusowych ze wszystkich czujników.
- Wyświetlenie parametrów pracy rejestratora.
- Wyświetlenie informacji statusowych z modemu GSM (siła sygnału, stan sieci, błędy transmisji).

- Wprowadzenie wartości „obserwatora”.

Minimalna funkcjonalność rejestratora dotycząca rejestracji danych z podłączonych czujników:

- Rejestracja poziomu wód z interwałem 1 minuty.
- Możliwość definiowania czujników wirtualnych, które za pomocą podstawowych operacji arytmetycznych, przeliczą i zapiszą do bazy wartości pochodzące z czujników fizycznych.
- Rejestracja wszystkich parametrów z podłączonych czujników w odpowiedniej dla nich rozdzielczości i dokładności.

Funkcjonalność rejestratora dotycząca komunikacji i przesyłu danych powinna zapewniać co najmniej:

- Komunikację z wykorzystaniem protokołu HTTP lub HTTPS z szyfrowaniem SSL 3.0/ TLS 1.0 /1.1/1.2.
- Format przesyłanych danych XML, tekstowy lub CSV **lub w skompresowanych, zakodowanych i zaszyfrowanych plikach binarnych.**
- Jednoczesną obsługę co najmniej 2 serwerów komunikacyjnych (podstawowy i dodatkowy) w celu zabezpieczenia ewentualnych problemów z transmisją danych.
- Możliwość automatycznego pobierania ustawień konfiguracyjnych i aktualizacji oprogramowania sprzętowego bezpośrednio z serwerów komunikacyjnych w celu zapewnienia zdalnej administracji.
- Rozsyłanie alarmów o najwyższym priorytecie informujących o przekroczeniu zaprogramowanych wartości progowych dla dowolnych czujników poprzez wiadomości tekstowe SMS, przesyłane na numery telefonów komórkowych z możliwością ustawień grupowych dla alarmów o różnych priorytetach.
- Obsługa protokołu synchronizacji czasu SNTP.
- Rejestrator powinien umożliwiać wpisywanie danych bezpośrednio do bazy danych SQL.

Rejestrator powinien posiadać port USB (typ A lub B lub C), który umożliwiać będzie co najmniej:

- Zapewnienie na wypadek awarii lub wyłączenia systemu komunikacji możliwości skopiowania danych na przenośną pamięć USB.
- Zapisania aktualnej konfiguracji rejestratora na przenośną pamięć USB.
- Wgranie nowej konfiguracji do rejestratora za pomocą przenośnej pamięci USB.
- Konfiguracje i zgranie danych za pomocą komputera PC z dedykowanym oprogramowaniem producenta.

Obsługa kamery IP (opisanej w punkcie 3 poniżej) powinna być standardową i fabrycznie zaimplementowaną funkcjonalnością rejestratora danych.

Minimalne wymagane parametry techniczne rejestratora:

- Możliwość pracy w zakresie temperatury – zakres mierzonych temperatur od -40°C do +70, rozdzielczość min. 0,1°C, dokładność min. $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ (-20...50°C), w pozostałym min. $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; wilgotności 0% do 100% w zakresie -40°C do +60°C, dokładność pomiaru min. 2%.
- Zasilanie napięciem bezpiecznym 12 lub 24 V DC.
- Nieulotna pamięć (niezależna od zasilania).
- Obsługa wejść cyfrowych RS485, RS485 z protokołem modbus RTU oraz SDI-12.
- Wbudowany modem GSM/GPRS.

- Dodatkowy port RS232 do podłączenia ewentualnego dodatkowego urządzenia komunikacyjnego (modem radiowy lub satelitarny) **lub inne interface'y pozwalające na tożsamą możliwość podłączenia dodatkowego urządzenia komunikacyjnego**
- 2) Czujnik (bąbelkowy lub radarowy)
- Wymaga się instalacji czujników mierzących poziom metodą bąbelkową lub radarową. Czujnik stanu w tym przypadku powinien być zainstalowany wraz z rejestratorem danych i innymi elementami stacji wewnątrz obudowy stacji pomiarowej i musi być urządzeniem o jednolitej bryle.

Podstawowe (minimalne) parametry czujnika bąbelkowego:

- Typ czujnika: bąbelkowy
- Interfejs wyjściowy: SDI-12, RS485
- Zakres pomiarowy: 0 – 15 m
- Rozdzielczość: 1 mm
- Dokładność: 5 mm
- Zasilanie: 10 – 30 VDC
- Materiał obudowy: tworzywo ABS lub podobne
- Wymiary: nie większe niż 170x210x120 mm (konieczność integracji w obudowie stacji)
- Temperatura pracy co najmniej od -20°C do +60°C
- Wilgotność względna pracy od 0% do 95%
- Średnica wew. kapilary pomiarowej 2 mm
- Sposób montażu bezpośredni montaż na szynie TS
- Zużycie energii przy 4 pomiarach na 1h do 0,5 Ah / dzień

Urządzenia powinny zapewnić dokładność pomiaru do 2%. Częstotliwość pomiaru powinna wynosić 1 minutę dla pogody deszczowej.

Podstawowe (minimalne) parametry czujnika radarowego:

- Typ czujnika: sonda radarowa
- Zakres pomiaru: 0 – 15m
- Wynik pomiaru: poziom zwierciadła wody wyrażony w metrach n.p.m. oraz w metrach
- Jednostka pomiaru: metr
- Rozdzielczość pomiaru: $\leq [1 \text{ cm}]$
- Minimalna dokładność pomiaru: $[\pm 1 \text{ cm}]$
- Stopień ochrony czujnika: IP68
- Temperatura pracy: -40°....+60°C

Dopuszcza się wyposażenie stacji hydrologicznej – radarowej w zasilanie autonomiczne. W przypadku zasilania wyłącznie bateryjnego stacja musi być na tyle energooszczędna aby móc pracować minimum 2 lata bez wymiany lub ładowania akumulatora/baterii przy zakładanej częstotliwości pomiaru i wysyłce danych na serwer z częstotliwością raz na 10 minut. Aby spełnić powyższe wymaganie dopuszcza się też wyposażenie stacji w panel PV i akumulator.

Wymagania co do konstrukcji wsporczej i szafek:

- 1) Sondę radarową należy umieścić nad wodą tak, aby zapewnić pomiary w zakresie występujących stanów wody, na ramieniu wykonanym z metalu, zabezpieczonego przed korozją i czynnikami atmosferycznymi.
- 2) Kabel sygnałowy ma być w całości ukryty wewnątrz konstrukcji.
- 3) Sonda ma być zabudowana w ochronie metalowej z dostępem zamykanym.

- 4) Szafka ma uniemożliwiać demontaż sondy lub jej elementów lub uszkodzenia sondy.
- 5) Lokalizacja i konstrukcja ma zapewnić brak zakłóceń pomiarów.
- 6) W zależności od lokalizacji, szafki powinny być wolnostojące z fundamentem lub wiszące nad ziemią na konstrukcjach wsporczych sond. Sposób montażu Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy wykonania kalibracji stacji (dla obu metod pomiaru) po instalacji na podstawie wykonanych przez Wykonawcę pomiarów geodezyjnych poziomu zwierciadła wody.

3) Kamera IP

Wymaga się aby Kamera IP była podłączona bezpośrednio do rejestratora za pomocą standardowego portu Ethernet lub portu RS232 - przy zapewnieniu opisanej funkcjonalności. Kamera przekazywać ma obraz obiektu (w szczególności miejsca pomiaru poziomu wody), który w sytuacjach ekstremalnych będzie potwierdzeniem pomiarów i zobrazowaniem aktualnej sytuacji hydrologicznej. Kamera IP ma służyć tylko do pobierania z niej pojedynczych obrazów, których wielkość nie przekraczać będzie 500 kB. Częstotliwość pobierania i przesyłania obrazów ustalona zostanie podczas konfiguracji stacji pomiarowej. Obrazy będą przesyłane na serwer podczas transmisji wartości pomiarowych. Minimalne parametry Kamery IP zestawiono poniżej:

- Rodzaj: Zewnętrzna
- Przetwornik: CMOS
- Jasność obiektywu: minimum f/1.5
- Kąt widzenia: co najmniej 88°
- Kompresja wideo: H.264, M-JPEG, MPEG4,
- Rozdzielczość: FullHD, 1080p, do 15 fps, WXGA 800p, do 30 fps, HD, 720p, do 30 fps, VGA, 480p, do 30 fps, QVGA, 240p, do 30 fps
- Zarządzanie i konfiguracja: Strona WWW
- Zasilanie: PoE i Zasilacz sieciowy
- Rodzaje wejść / wyjść: Gniazdo zasilania - 1 szt.
- RJ-45 (LAN) - 1 szt.
- Dodatkowe funkcje: Tryb nocny, Wodoszczelność min. IP66, Doświetlanie diodami IR (LED)

Kamery IP zainstalowane będą w następujących lokalizacjach:

- Zbiornik ul. Bojkowska (KSSE Południe)
- Zbiorniki ul. Elsnera – 2 punkty kamerowe
- ul. Berbeckiego (rzeka Kłodnica)
- zbiornik na ul. Biegusa/Bielika

4) Kamera obrotowa PTZ IP

W lokalizacjach wymienionych poniżej zostaną zainstalowane cyfrowe kamery obrotowe PTZ w ilości od 10-12 szt. co najmniej poniżej wskazanych lokalizacjach.

- Krata ul. Nowy Świat (Wójtowianka)
- Zbiornik ul. Rolników (koło A1)
- Zbiornik ul. Bojkowska (ogródki działkowe) – 2 punkty kamerowe
- Zbiornik na potoku Wójtowianka – 2 punkty kamerowe
- Kłodnica ul. Panewnicka

- Kłodnica ul. Częstochowska
- Potok Rokitnicki ul. Elsnera
- Zbiornik ul. Klasztorna

Minimalne parametry Kamery obrotowej PTZ IP zestawiono poniżej:

- Rodzaj: zewnętrzna kamera IP; szybkoobrotowa, PTZ
- Przetwornik: nie mniejszy niż 1/2,8"
- Stopień ochrony obudowy: min. IP66
- Sposób montażu: uchwyt montażowy do zamocowania na słupie/uchwyt ścienny
- Obiektyw: auto-focus
- Powiększenie optyczne: minimum 25x
- Obrót w płaszczyźnie horyzontalnej: bezprzerwowe wykonywanie obrotów w płaszczyźnie horyzontalnej
- Rozdzielczość: minimum 2560 x 1440
- Redukcja szumów: Tak
- WDR: Tak
- Minimalne oświetlenie cz-b: 0,0 lux (oświetlacz IR wbudowane w kamerze)
- Kompresja: H.265, H.264, MJPEG
- Ilość klatek przy największej rozdzielczości: nie mniej niż 20 klatek na sekundę przy maksymalnej rozdzielczości
- Oświetlacz IR: zasięg minimalny 100m
- Alarmy i zarządzanie zdarzeniami: detekcja ruchu, detekcja manipulacji
- Ustawienia obrazu: rozdzielczość, ilość klatek/s, strumień, jakość obrazu, tryb dzień-noć, filtr mechaniczny, maski prywatności (minimum 8 masek)
- Sposób podłączenia kabla sieciowego RJ-45: przy użyciu złącza odpornego na warunki zewnętrzne
- Interfejs sieciowy: Min. 10 Base-T/100 BaseTX (RJ-45)
- Lokalny zapis: Karta pamięci SD/SDXC (micro SD/SDXC)
- Zasilanie: High Power PoE standardu IEEE 802.3at, dedykowany zasilacz PoE dostarczony wraz z kamerą.
- Środowisko pracy: min. zakres temperatur: od -25 do 60 °C
- Wymagania systemowe: pełna integracja z systemem monitoringu Milestone XProtect Corporate wykorzystywanym w systemie monitoringu miejskiego Gliwic.
- Sterowanie: możliwość sterowania powiększeniem oraz kierunkiem widzenia kamery za pośrednictwem systemu Milestone XProtect Corporate. Sterowanie przy wykorzystaniu klienta Milestone XProtect Smart Client za pomocą myszki podłączonej do komputera - stacji operatorskiej. Kliknięcie myszką na danym obszarze obrazu musi powodować zmianę kierunku widzenia (wycelowanie obszaru); użycie pokrętki myszki musi powodować zmianę powiększenia obrazu.

Kamery PTZ IP powinny zostać podłączone do systemu miejskiego monitoringu wizyjnego Gliwic. Komunikacja sieciowa w pierwszej kolejności powinna zostać realizowana przy wykorzystaniu zasobów Miejskiej Sieci Szerokopasmowej wybudowanej na terenie miasta Gliwice. W przypadku braku możliwości technicznych do realizacji powyższego dopuszczalne jest wykorzystanie innych mediów. (W miarę możliwości transmisja danych w pierwszej kolejności może zostać zrealizowana

przy wykorzystaniu zasobów Miejskiej Sieci Szerokopasmowej wybudowanej na terenie miasta Gliwice). Parametry transmisji muszą pozwalać na bezprzerwowe przekazywanie strumienia obrazu w najwyższej rozdzielczości kamery oraz sterowanie „na żywo” kamerą przez operatora systemu monitoringu miejskiego. **Dla włączenia kamer PTZ do systemu monitoringu wizyjnego Gliwic nie ma potrzeby dostarczenia w ramach projektu żadnego systemu wizyjnego, ponieważ system ten już istnieje. Aby można było podłączyć dostarczone w ramach projektu kamery do systemu monitoringu wizyjnego Gliwic, należy zapewnić komunikację sieciową pomiędzy urządzeniami zainstalowanymi w punktach określonych w projekcie, a system nadzoru monitoringu zlokalizowanym w serwerowni Śląskiej Sieci Metropolitalnej przy ulicy Bojkowskiej 35A.**

Miejsce oraz sposób montażu powinien być uzgodniony z Zamawiającym. Miejsce kamery powinno zostać ustalone w sposób pozwalający na objęcie dozorem jak największego obszaru ze szczególnym uwzględnieniem możliwości przeprowadzania przez operatora monitoringu miejskiego bieżącej kontroli stanu kluczowych elementów infrastruktury obiektu. Operator powinien mieć także możliwość wykrywania zdarzeń niepożądanych takich jak: obecność na obiekcie osób nieuprawnionych, pojawienie się zanieczyszczeń.

Stacja hydrologiczna musi być zabudowana w obudowie instalacyjnej wykonanej ze stali nierdzewnej o klasie ochrony przynajmniej IP66. **Natomiast dla pozostałych elementów Zamawiający dopuszcza stosowanie stali ocynkowanej jednak po każdorazowym uzgodnieniu z Zamawiającym na etapie wdrożenia.** Obudowa wyposażona ma być w dwa zamki i posiadać ma szczelne przepusty kablowe oraz system odprowadzający skondensowaną wewnątrz wilgoć. Obudowa powinna być wyposażona w czujnik otwarcia drzwi, informacja o tym fakcie powinna być automatycznie przesyłana do aplikacji SaaS w formie alertu. Wyposażona musi być też w konstrukcje montażowe umożliwiające instalację obudowy w sposób przewidziany przez producenta. Wszystkie komponenty elektryczne i elektroniczne zamontowane wewnątrz muszą pracować w reżimie całorocznym bez potrzeby dodatkowego ogrzewania obudowy.

Stacja musi być wyposażona w kamerę IP, która będzie wykonywać zdjęcia lokalizacji czujnika umożliwiającą wizualną kontrolę jego wskazań. Zdjęcia wykonane kamerą muszą być wysyłane do rejestratora, a następnie do serwera danych wraz z innymi danymi pomiarowymi w sposób taki, że możliwa jest ich wizualizacja (przeglądanie) wraz z danymi pomiarowymi.

Stacja pomiarowa powinna być zasilana z przyłącza sieci elektroenergetycznej 1 fazowej w układzie TNS lub TNC-S. Układ zasilania bezpiecznego (12 lub 24V) stacji pomiarowej musi umożliwiać nieprzerwaną pracę wszystkich obwodów pomiarowych w przypadku zaniku zasilania głównego przez okres co najmniej 7 dni z wyłączeniem obwodów zasilania ogrzewania czujników. Wszystkie elementy stacji pomiarowej muszą być uziemione. Instalacja elektryczna musi posiadać układ pomiaru zużycia energii elektrycznej z wyjściem cyfrowym umożliwiającym przekazanie do rejestratora ilości zużytych kWh do aplikacji operatorskiej.

Dostawa, montaż, zapewnienie sprawności i ciągłości działania urządzeń leży po stronie Wykonawcy.

Urządzenia pozostają na stanie Wykonawcy i w trakcie trwania kampanii pomiarowej Wykonawca odpowiedzialny jest za należyty stan oraz prawidłową pracę urządzeń pomiarowych. Po zakończeniu kampanii pomiarowej Wykonawca dokona formalnego przekazania stacji hydrologicznych (stałych) na majątek Zamawiającego (na majątek Miasta Gliwice).

Wykonawca, w imieniu Zamawiającego dokona wszelkich uzgodnień po opracowaniu koncepcji opomiarowania. Przed montażem stacji hydrologicznych, w zależności od wymagań, uzyska wymagane decyzje administracyjne oraz zgody na:

- wejście w teren, w zależności od stanu własności działki, na której znajduje się stacja hydrologiczna lub powiązana z nią infrastruktura,

- zajęcie pasa drogowego (w przypadku stacji hydrologicznej lub powiązanej z nią infrastruktury leżącej w pasie drogowym).

Realizowanie przez Wykonawcę prac wynikających z zakresu umowy montażu, będzie się odbywało w dwóch trybach:

- tryb dotyczący zaplanowanych prac związanych z montażem stacji hydrologicznych;
- tryb awaryjny lub prace zapewniające ciągłość pracy stacji hydrologicznej (np. wymiana baterii w urządzeniu pomiarowym).

Każdorazowo przy wejściu kontrolnym i awaryjnym, w przypadku gdy stacja hydrologiczna lub powiązana z nią infrastruktura znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotowuje i złoży stosowny wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia.

Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy i winien być uwzględniony w Wynagrodzeniu Wykonawcy. Po stronie Wykonawcy leży również wystąpienie w imieniu Zamawiającego, z wnioskiem o umieszczenie urządzenia w pasie drogowym (Zamawiający po uzyskaniu decyzji dokona opłaty naliczonych należności z jej tytułu – w przypadku stacji hydrologicznych będzie to Zamawiający - Miasto Gliwice). W przypadku niezłożenia przez Wykonawcę wniosku o wydanie decyzji na umieszczenie urządzeń infrastruktury technicznej w pasie drogowym lub wniosku o zawarcie umowy dzierżawy na umieszczenie urządzeń infrastruktury technicznej na terenach dróg wewnętrznych, Zamawiający obciąży Wykonawcę odszkodowaniem za bezumowne korzystanie z gruntu, naliczonym przez zarządcę drogi lub właściciela nieruchomości, przez którą przebiega droga wewnętrzna.

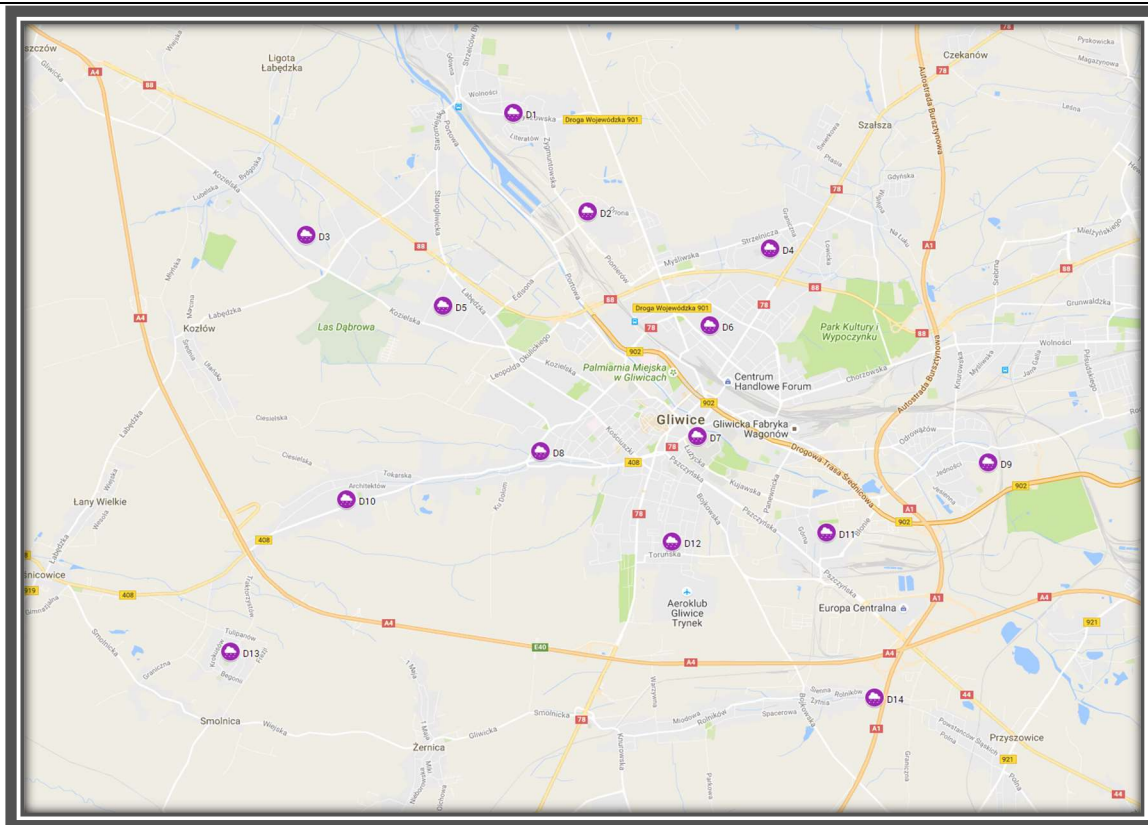
4. Etap 2c – Dostawa i montaż stacji pomiarowych wraz z oprogramowaniem

- Zakończenie etapu: nie później niż 12 miesięcy od dnia podpisania umowy.
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 9 % wartości całości zamówienia

Etap ten obejmuje dostarczenie i montaż stacji pomiarowych wraz z oprogramowaniem i transmisją danych do bazy danych pomiarowych w informatycznym systemie danych (patrz etap 2e).

Rozmieszczenie punktów, w których zainstalowane zostaną urządzenia pomiarowe, powinno być uzgodnione z Zamawiającym i Inwestorem Zastępczym na etapie Analizy Przedwdrożeniowej.

Zaleca się, aby lokalizacja stacji pomiarowych uwzględniała wymogi wytycznej WMO nr 81 (Oke T. R., 2006: Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations at Urban Sites. World Meteorological Organization - WMO Instruments and Observing Methods Report No. 81 (WMO/TD-No. 1250)). Na zlecenie Zamawiającego wykonano już analizę lokalizacji stacji pomiarowych i Zamawiający zaleca lokalizację stacji zgodną z wynikami tej analizy. Zamawiający dopuszcza uzasadnione zmiany lokalizacji stacji pomiarowych o ile będą one odpowiednio uzasadnione, a następnie zatwierdzone w ramach analizy przedwdrożeniowej. Mapę orientacyjną lokalizacji stacji pomiarowych przedstawiono na rycinie nr 2 poniżej.



Ryc. 1. Mapa przedstawiająca lokalizację 14 projektowanych stacji pomiarowych na terenie miasta Gliwice (źródło: Program Funkcjonalno-Użytkowy Dla Zadania Kompleksowy System Monitoringu Środowiskowego Dedykowany Hydrologii Miejskiej Na Obszarze Miasta Gliwice – Ecol Sp. z o.o. Listopad 2016 r.)

Zamawiający przewiduje instalację co najmniej 14 stacji pomiarowych (13 wyposażonych w deszczomierz wagowy i 1 w postaci disdrometru laserowego – na dachu budynku Urzędu Miejskiego w Gliwicach, ul. Zwycięstwa 21 lub innej lokalizacji uzgodnionej z Zamawiającym) wraz z transmisją danych i zapisem do bazy pomiarowej w informatycznym systemie danych (patrz Etap 2e).

Wykonawca ma zapewnić transmisję danych ze stacji pomiarowych zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu umowy **przez okres trwania gwarancji i rękojmi**. Częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 144 na dobę.

Stacja pomiarowa powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowe oraz rejestrator zapewniający również transmisję danych. Poniżej podaje się minimalne wymagania dla tych urządzeń:

1) Rejestrator danych

Rejestrator musi zapewniać prawidłową pracę całej stacji pomiarowej poprzez:

- Rejestrację wszystkich parametrów ze wszystkich podłączonych czujników.
- Rejestrację informacji statusowych i parametrów technicznych swojej pracy.
- Rejestrację informacji statusowych wszystkich podłączonych czujników.
- Zarządzanie pamięcią w trybie pierścieniowym.
- Zarządzanie i nadzór nad transmisją danych.

Rejestrator wyposażony ma być w wyświetlacz, który powinien umożliwiać:

- Wyświetlenia aktualnych wartości pomiarowych wszystkich czujników.
- Wyświetlenie informacji statusowych ze wszystkich czujników.
- Wyświetlenie parametrów pracy rejestratora.

- Wyświetlenie informacji statusowych z modemu GSM (siła sygnału, stan sieci, błędy transmisji).
- Wprowadzenie wartości „obserwatora”.

Funkcjonalność rejestratora dotycząca rejestracji danych z podłączonych czujników:

- Rejestracja parametrów deszczu (wielkość opadu) z interwałem 1 minuty.
- Rejestracja parametrów hydrologiczno-meteorologicznych z interwałem 10 min (możliwy do zmiany w zakresie 1 min 60 min).
- Możliwość definiowania czujników wirtualnych, które za pomocą podstawowych operacji arytmetycznych, przeliczą i zapiszą do bazy wartości pochodzące z czujników fizycznych.
- Rejestracja wszystkich parametrów z podłączonych czujników w odpowiedniej dla nich rozdzielczości i dokładności.
- Rejestracja sumy i intensywności opadu w wysokiej rozdzielczości (32-bit).
- Pomijanie zapisu do pamięci rejestratora danych z czujnika opadu w momencie gdy opad nie występuje.

Funkcjonalność rejestratora dotycząca komunikacji i przesyłu danych musi zapewniać co najmniej:

- Komunikację z wykorzystaniem protokołu HTTP lub HTTPS z szyfrowaniem SSL 3.0/ TLS 1.0 /1.1/1.2.
- Format przesyłanych danych XML, tekstowy lub CSV **lub inne formaty.**
- Jednoczesną obsługę co najmniej 2 serwerów komunikacyjnych (podstawowy i dodatkowy) w celu zabezpieczenia ewentualnych problemów z transmisją danych
- Możliwość automatycznego pobierania ustawień konfiguracyjnych i aktualizacji oprogramowania sprzętowego bezpośrednio z serwerów komunikacyjnych w celu zapewnienia zdalnej administracji.
- Rozsyłanie alarmów o najwyższym priorytecie informujących o przekroczeniu zaprogramowanych wartości progowych dla dowolnych czujników poprzez wiadomości tekstowe SMS, przesyłane na numery telefonów komórkowych z możliwością ustawień grupowych dla alarmów o różnych priorytetach.
- Obsługa protokołu synchronizacji czasu SNTP.
- Rejestrator powinien umożliwiać wpisywanie danych bezpośrednio do bazy danych SQL **lub zapis surowych danych w postaci pliku i importy danych do bazy danych.**

Rejestrator musi posiadać port USB (typ A lub B lub C), który umożliwić będzie co najmniej:

- Zapewnienie na wypadek awarii lub wyłączenia systemu komunikacji możliwości skopiowania danych na przenośną pamięć USB.
- Zapisania aktualnej konfiguracji rejestratora na przenośną pamięć USB.
- Wgranie nowej konfiguracji do rejestratora za pomocą przenośnej pamięci USB.
- Konfigurację i zgranie danych za pomocą komputera PC z dedykowanym oprogramowaniem producenta.

Minimalne wymagane parametry techniczne rejestratora:

- Możliwość pracy w zakresie temperatur od -40°C do +70°C i wilgotności względnej od 0% do 95% bez kondensacji pary wodnej.
- Zasilanie napięciem bezpiecznym 12 lub 24 V DC.
- Nieulotna pamięć (niezależna od zasilania).
- Obsługa wejść cyfrowych RS485, RS485 z protokołem modbus RTU oraz SDI-12.

- Wbudowany modem GSM/GPRS.
- Dodatkowy port RS232 do podłączenia ewentualnego dodatkowego urządzenia komunikacyjnego (modem radiowy lub satelitarny).

2) 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 (minimalne) 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 0,2-30 mm/min
- Zakres pomiarowy sumy 0,1 – 500 mm
- Minimalny próg rejestracji: 0,05 mm w ciągu 60 min
- Dokładność pomiaru sumy: $\pm 0,1$ mm lub ± 1 %
- Dokładność pomiaru intensywności: $\pm 0,1$ mm/min lub ± 1 % mierzonej wartości
- Minimalny interwał pomiaru: 1 min
- Temperatura pracy: od -40°C do +60°C
- Deszczomierz powinien zapewniać możliwość pobierania danych RT o opadzie z maksymalnym opóźnieniem nie większym niż minimalny interwał pomiaru Opóźnienie wyjścia dla pomiarów czasu rzeczywistego: maksymalnie 1 min.

Minimalne parametry generowane przez deszczomierz:

- Intensywność,
- suma opadu,
- suma zakumulowana,
- zawartość zbiornika,
- status pracy deszczomierza (informacja o restarcie, informacja o nieprawidłowej pracy układu pomiaru wagi zbiornika, spadku napięcia zasilania czujnika poniżej wartości, która umożliwia prawidłową pracę, wypełnieniu zbiornika powyżej 80% pojemności, informacja o awarii systemu wagowego),
- status pracy grzałki (zbyt wysoka temperatura ogrzewanego wlotu, zwarcie obwodu zasilania, brak komunikacji z systemem ogrzewania wlotu, system ogrzewania deaktywowany).

Dodatkowe wymagane parametry:

- Interfejs wyjściowy: SDI-12, RS485, wyjście impulsowe (konfigurowalne 0,1 lub 0,2 mm)
- Moc systemu grzewczego: minimum 50 W (przy 24 V DC)
- Port serwisowy: zintegrowane z urządzeniem USB
- Klasa ochrony deszczomierza: IP65
- Klasa ochrony celi pomiarowej: IP68

- Materiał obudowy: tworzywo sztuczne, odporne na promieniowanie UV, zmiany temperatury i uszkodzenia mechaniczne
- Kolor obudowy: biały
- Materiał płyty bazowej: stal nierdzewna lub aluminium
- Sposób montażu: bezpośredni montaż na rurze 4"
- Oprogramowanie serwisowe: urządzenia (do konfiguracji i diagnostyki).
- Automatyczny system ogrzewania otworu wlotowego (możliwość włączenia, włączenia na stałe lub włączenia systemu ogrzewania dla określonego przedziału temperatur powietrza).

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 przytwierdzenia rury do podłoża (prefabrykowany fundament, lub powierzchnia betonowa), powinien eliminować możliwość powstania jakichkolwiek jej drgań.

Wykonawca zobowiązany jest do dostawy i instalacji wszystkich niezbędnych elementów mechanicznych i elektrycznych pozwalających na uruchomienie i prawidłową pracę stacji pomiarowej oraz integrację z informatycznym systemem danych będącą przedmiotem niniejszego zamówienia.

Możliwość weryfikacji wskazań deszczomierza musi być standardową, możliwą do wywołania za pomocą oprogramowania, procedurą zaimplementowaną w urządzeniu, możliwą do przeprowadzenia na miejscu instalacji za pomocą graficznego oprogramowania serwisowego i dwóch wzorców masy. Wynik procedury weryfikacyjnej musi zostać zapisany w formie raportu w pliku PDF.

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.

Pomiar wagi zbiornika, musi odbywać się za pomocą celi pomiarowej, do której producent dostarczy dożywotnią gwarancję kalibracji.

3) Disdrometr laserowy

Opad atmosferyczny mierzony ma być za pomocą bezobsługowego czujnika opartego na zasadzie działania disdrometru laserowego. Oprócz pomiaru intensywności i sumy urządzenie powinno rozpoznawać typy opadu atmosferycznego. Obszar pomiaru powinien mieć kształt prostokąta o powierzchni przynajmniej 50 cm². Pomiar wszystkich parametrów deszczu musi odbywać się raz na minutę

Czujnik musi mierzyć co najmniej takie parametry jak:

- rozmiar hydrometeorów w zakresie od 0.2 do 25 mm z podziałem na 32 klasy,
- prędkość hydrometeorów w zakresie od 0.2 do 20 m/s z podziałem na 32 klasy,
- intensywność opadu od 0.001 mm/h z rozdzielczością 0,001 mm/h,
- sumę ekwiwalentu wody w opadzie,
- odbiciowość radarową Z,

- typ opadu, podział na 8 grup (mżawka, mżawka z deszczem, deszcz, śnieg z deszczem, śnieg, krupy śnieżne, marznący deszcz, grad),
- kod opadu zgodnie z SYNOP 4680 lub 4677, NWS, METAR 4678,
- widzialność w opadzie (MOR),
- intensywność opadu śniegu,
- energię kinetyczną opadu.

Dodatkowo czujnik musi przekazywać do rejestratora całościowe widmo opadu w postaci macierzy, która reprezentuje dokładną ilość hydrometeorów przypisaną do każdej z klas prędkości i rozmiaru. Rejestracja macierzy ma odbywać się z rozdzielczością jednonominutową tylko i wyłącznie podczas opadu i przesyłana ma być do aplikacji w celu wizualizacji lub możliwości pobrania do innego oprogramowania w celu dodatkowego przetwarzania. Czujnik musi pracować w reżimie całorocznym, dlatego wyposażony ma być w programowalny system ogrzewania zapobiegający gromadzeniu się śniegu i lodu na newralgicznych elementach całego urządzenia. System ten posiadać musi wewnętrzny czujnik temperatury, który dobiera parametry pracy grzałek w zależności od warunków atmosferycznych. Urządzenie musi raportować o błędach w pracy za pomocą informacji statusowych przesyłanych do systemu nadrzędnego. Dokładność pomiarowa powinna być zgodna z normami WMO tego typu urządzeń. Całe urządzenie powinno być wykonane z metalu lub aluminium. Instalacja na rurze o średnicy min 2". Obsługa czujnika za pomocą aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika poprzez serwisowy port USB zintegrowany z urządzeniem.

Minimalne wymagane parametry techniczne:

- Zasilanie elektroniki: 12 lub 24 V DC
- Zasilanie grzałki: 24 V DC
- Moc grzałki: przynajmniej 100W
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: do 4kV
- Interwał pomiarowy: 10 s do 60 minut
- Dokładność pomiaru dla opadu ciekłego: $\pm 5\%$
- Temperatura pracy: od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność względna pracy: od 0% do 100% RH
- Klasa ochrony: IP65
- Wyjście SDI12 oraz RS485
- Wyjście impulsowe o konfigurowalnej rozdzielczości
- Zintegrowany sprzętowy interfejs USB do konfiguracji urządzenia przez komputer PC z systemem operacyjnym Windows i dedykowaną aplikacją producenta

4) Obudowa instalacyjna

Stacja pomiarowa musi być zabudowana w obudowie instalacyjnej wykonanej ze stali nierdzewnej o klasie ochrony przynajmniej IP66. **Natomiast dla pozostałych elementów Zamawiający dopuszcza stosowanie stali ocynkowanej jednak po każdorazowym uzgodnieniu z Zamawiającym na etapie wdrożenia** Obudowa wyposażona ma być w dwa zamki i posiadać ma szczelne przepusty kablowe oraz system odprowadzający skondensowaną wewnątrz wilgoć. Wyposażona musi być w konstrukcję montażową umożliwiającą instalację obudowy w sposób przewidziany przez producenta. Wszystkie komponenty elektryczne i elektroniczne zamontowane wewnątrz muszą pracować w reżimie całorocznym bez potrzeby dodatkowego ogrzewania obudowy.

5) System zasilania 230V AC z akumulatorem buforowym

Stacja pomiarowa powinna być zasilana z przyłącza sieci elektroenergetycznej 1 fazowej w układzie TNS lub TNC-S. Układ zasilania bezpiecznego (12 lub 24V) stacji pomiarowej musi umożliwiać nieprzerwaną pracę wszystkich obwodów pomiarowych w przypadku zaniku zasilania głównego przez okres co najmniej 7 dni z wyłączeniem obwodów zasilania ogrzewania czujników. Wszystkie elementy stacji pomiarowej muszą być uziemione. Instalacja elektryczna musi posiadać układ pomiaru zużycia energii elektrycznej z wyjściem cyfrowym umożliwiającym przekazanie do rejestratora ilości zużytych kWh do aplikacji operatorskiej.

Dostawa, montaż, zapewnienie sprawności działania i demontaż urządzeń leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca, w imieniu Zamawiającego dokona wszelkich uzgodnień po przeprowadzeniu analizy przedwdrożeniowej. Przed montażem urządzeń pomiarowych, w zależności od wymagań, uzyska zgody na:

- wejście w teren, w zależności od stanu własności działki, na której zlokalizowana będzie stacja;
- zajęcie pasa drogowego (w przypadku takiej konieczności).

Realizowanie przez Wykonawcę prac wynikających z zakresu umowy montażu, będzie się odbywało w dwóch trybach:

- tryb dotyczący zaplanowanych prac związanych z montażem urządzeń;
- tryb awaryjny lub prace zapewniające ciągłość pracy punktu pomiarowego (np. wymiana baterii w urządzeniu pomiarowym).

Do chwili protokolarnego ich przekazania stacjami pomiarowymi dysponuje Wykonawca, a po jej zakończeniu kompletne stacje pomiarowe przechodzą na własność Zamawiającego.

- W ramach zadania należy przewidzieć montaż co najmniej 6 tablic świetlnych ostrzegawczych przed stanem zwiększonych opadów lub innych urządzeń, które będą miały za zadanie ostrzec mieszkańców przez zagrożeniem powodziowym. W szczególności na zbiorniku na potoku Wójtowianka /Doa/, zbiorniku na ul. Bojkowskiej (obok KSSE Południe Bojkowska i A4), zbiorniku na ul. Bojkowskiej (ogródki działkowe), zbiorniku przy ul. Zygmuntowskiej, na potoku Ostropka. Zamawiający zastrzega sobie prawo zmiany lokalizacji tablic. Wymagania techniczne dla znaków zmiennej treści określono w załączniku nr 1 do Opisu przedmiotu zamówienia.

5. Etap 2d – Opracowanie i wdrożenie aplikacji do zarządzania systemem wód opadowych

- Zakończenie etapu: nie później niż 12 miesięcy od dnia podpisania umowy.
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 7% wartości całości zamówienia.

Etap ten obejmuje wykonanie i wdrożenie aplikacji typu SaaS, która służyć będzie do zarządzania systemem wód opadowych. Minimalny okres zapewnienia dostępności usługi wynosi 5 lat od dnia zakończenia prac i dokonania ostatecznego ich odbioru przez Zamawiającego. Dostęp do aplikacji, w tym możliwości korzystania z pełnej jej funkcjonalności oraz zawartych w niej danych musi być zapewniony w trybie ciągłym – max dopuszczalny czas braku dostępu nie może być

dłuższy niż 24h, a w sytuacjach kryzysowych (zdefiniowanych przez Zamawiającego na etapie Koncepcji) 2h. Wykonawca w okresie świadczenia usługi jest w całości odpowiedzialny za bezpieczeństwo i ochronę danych pomiarowych, wyników prac aplikacji oraz danych przekazywanych przez Zamawiającego.

1) Aplikacja ma wspierać następujące procesy:

- Zarządzanie opłatami kierowanymi do Wód Polskich za zrzut wód opadowych do wód, w tym opłatą zmienną i stałą.
- Zarządzanie opłatą za utraconą retencję.
- Zarządzanie opłatami pobieranymi od użytkowników systemu odprowadzających wody opadowe za pomocą systemu kanalizacji otwartej lub zamkniętej.
- Katalogowanie (jako efekt czynności inwentaryzacyjnej) geometrii sieci i obiektów istniejących i planowanych.
- Katalogowanie (jako efekt czynności inwentaryzacyjnej) majątkowe/ Baza danych o majątku.
- Zarządzanie siecią i obiektami kanalizacji otwartej i zamkniętej, w tym informacjami o topologii sieci, atrybutach obiektów, planach remontów i działaniach utrzymaniowych.

Zamawiający wymaga aby opracowanie bazy do zarządzania opłatą za utraconą retencję zostało oparte na analizie źródeł tj.: mapa zasadnicza, BDOT500W, LIDAR, itp. oraz wiedzy i doświadczeniu Zamawiającego w procesie przetwarzania danych na takie potrzeby. Celem takiego podejścia jest uzyskanie możliwie najdokładniejszego odwzorowania stanu faktycznego.

2) Aplikacja ma posiadać następujące cechy:

- Prosta i tania w obsłudze, do inwentaryzacji i zarządzania majątkiem.
- Oparta o system informacji przestrzennej GIS w zakresie zarówno sieci kanalizacji otwartej i zamkniętej, jak i zarządzania powierzchniami uszczelnionymi i ewidencji granic nieruchomości, działek i zlewni.
- Dostęp w usłudze SaaS – Software as a Service, niewymagająca instalowania na serwerach Zamawiającego i niewymagająca zakupu i utrzymywania kosztownej infrastruktury serwerowej.
- Dostęp przez przeglądarkę internetową.
- Dostęp do danych o sieci zarówno z komputerów jak i z urządzeń mobilnych (również z poziomu dedykowanej aplikacji mobilnej lub aplikacji webowej z dostosowanymi wersjami responsywnymi). Możliwość działania na urządzeniach mobilnych z możliwością poboru pozycji GPS na urządzeniu mobilnym w terenie z możliwością wypełniania informacji w predefiniowanych formularzach w terenie i ich synchronizacji z bazą danych.
- Definiowanie użytkownika „do edycji” oraz „do odczytu”.
- Każdy atrybut wprowadzany do bazy powinien mieć możliwość określania wprowadzanej cechy jako „niepotwierdzonej” / „potwierdzonej”.

3) Funkcjonalność oprogramowania w zakresie zarządzania siecią kanalizacji otwartej i zamkniętej:

- Katalogowanie („Inwentaryzacja”) geodezyjna sieci i obiektów istniejących i planowanych poprzez import plików .shp lub bezpośrednio wprowadzanie w Aplikacji.
- Możliwość eksportu topologii sieci na potrzeby modelowania wraz z informacjami o danym obiekcie kluczowymi dla potrzeb modelowania hydrodynamicznego.

- Prowadzenie bazy zdarzeń i interwencji.
 - Realizacja standardowych zapytań do bazy danych atrybutów obiektów (np. wiek, materiał, termin czyszczenia itp.).
 - Możliwość wyszukiwania obiektów po typach (wyloty, studzienki, zbiorniki).
 - Kreowanie planów zarządzania i utrzymania: plan remontów ulic lub plan czyszczenia lub plan opróżniania piaskowników, koszenia itd., (predefiniowane raporty), remontów i modernizacji: np. plan wymiany infrastruktury.
 - Zarządzanie awariami: podświetlenie awarii, log (historia awarii).
 - Generowanie raportów.
 - Generowanie kart zadań.
 - Repozytorium dokumentacji.
 - Import shapfile (warstwy liniowe, punktowe, obszarowe), WMS, plików rastrowych, warstw z zasobów starostwa (np. możliwość importu mapy zasadniczej jako podkładu).
- 4) Funkcjonalność oprogramowania w zakresie wspierania zarządzania opłatami:
- Baza danych o nieruchomościach i działkach.
 - Baza danych o zlewni.
 - Baza danych użytkowników.
 - Informacja na warstwach o charakterze pokrycia terenu i jego uszczelnieniu (co najmniej 5 różnych warstw).
 - Obliczanie opłat za utraconą retencję.
 - Obliczanie opłaty zmiennej.
 - Obliczanie opłaty stałej.
 - Obliczanie opłaty pobieranej od użytkowników systemu.
 - Automatyczne tworzenie pism/deklaracji cokuwartalnych do Wód Polskich.
 - Automatyczne tworzenie pism do użytkowników o naliczonej opłacie.
 - Możliwość modyfikowania ustawień w zakresie opadu, stawek, zwolnień, „taryf”.
 - Zapisywanie historii naliczanych opłat.
- 5) Obsługa interfejsu:
- Obsługa widoku (zoom, przesun, wybór, zmierz).
 - Skalowanie.
 - Selekcja.
 - Praca na warstwach.
 - Drukowanie widoku.
 - Pomoc i FAQ.
 - Obsługa zapytań do bazy (wyszukiwanie na warstwie z bazy atrybutów).
 - Dołączanie danych do warstwy.
 - Edycja atrybutów z warstwy.
 - Flagowanie obiektów (flaga alarmu, flaga błędu).
 - Export danych do shapefile i bazy do .xls, export selekcji, export całej warstwy.
 - Ustawienia: wielkość czcionek, kolorystyka interfejsu, wyświetlanie warstw w zależności od skali, logowanie z pełnymi uprawnieniami i ograniczonymi, zapisywanie kompozycji mapowych.
- 6) Wymagania systemowe:
- Aplikacja powinna działać na następujących systemach operacyjnych:

- Windows 10 Pro, Windows 10 Enterprise (wersje 32 i 64-bitowa);
- Windows 8.1, Windows 8.1 Pro oraz Windows 8.1 Enterprise (wersje 32 i 64-bitowa);
- Windows 7 w dystrybucjach Home Premium, Professional, Ultimate i Enterprise (wersje 32 i 64-bitowa);
- Windows Server w dystrybucjach 2012, 2016 oraz 2019;
- macOS w wersji 10.12 i nowszych;
- Ubuntu w wersji 16.04 LTS i nowszych.
- Aplikacja powinna działać w następujących przeglądarkach internetowych:
 - Google Chrome w wersji 57 i wyższych (systemy – Windows, macOS, Ubuntu);
 - Mozilla Firefox w wersji 60 i wyższych (systemy – Windows, macOS, Ubuntu);
 - Microsoft Edge w wersji 40 i wyższych (system Windows);
 - Microsoft Internet Explorer w wersji 11 (system Windows);
 - Safari w wersji 11 i wyższych (system macOS).

7) Wymagania sprzętowe:

- Aplikacja powinna działać na jednostkach roboczych o następujących minimalnych parametrach konfiguracyjnych:
 - procesor o taktowaniu 2.2 GHz lub szybszym, posiadający co najmniej dwa rdzenie;
 - co najmniej 2 GB pamięci RAM;
 - ekran o minimalnej rozdzielczości ekranu 1280x800 pikseli;
 - karta graficzna posiadająca co najmniej 256 MB pamięci RAM;
 - dostęp do sieci Internet za pośrednictwem połączenia kablowego LAN lub bezprzewodowego;
 - Wi-Fi.

Inne:

~~Oferenci zobowiązani są podać łączną wartość 2 letniej kwoty za utrzymanie systemu i włączyć ją w osobnej pozycji do oferty. Po okresie 2 lat dopuszcza się zmianę tej kwoty na kolejne cykle dwuletnie w oparciu o uzasadnione (dowiedzione) zmiany kosztów związane z:~~

- ~~• Kosztami wynajmu/obsługi serwerów.~~
- ~~• Kosztami pracy zmiany minimalnego i średniego wynagrodzenia w Polsce.~~

~~Po okresie dwóch lat zmiany w systemie i utrzymanie podlegać będą osobnej umowie, odnawianej co dwa lata. W przypadku zakończenia współpracy Wykonawca zobowiązany jest do przekazania wszelkich danych wprowadzonych do systemu, w postaci uporządkowanej bazy w ogólnodostępnym formacie .xls i .shp lub innym uzgodnionym z Zamawiającym.~~

6. Etap 2e – Opracowanie i wdrożenie informatycznego systemu danych

- Zakończenie etapu: nie później niż 12 miesięcy od dnia podpisania umowy.
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, **w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 7% wartości całości zamówienia.**

Etap ten obejmuje wykonanie i wdrożenie aplikacji typu SaaS, która służyć będzie do zbierania, analizowania i zarządzania danymi pomiarowymi. Minimalny okres zapewnienia dostępności usługi wynosi 5 lat od dnia zakończenia prac i dokonania ostatecznego ich odbioru przez Zamawiającego. Dostęp do aplikacji, w tym możliwości korzystania z pełnej jej funkcjonalności oraz zawartych w niej danych musi być zapewniony w trybie ciągłym – max dopuszczalny czas braku dostępu nie może być dłuższy niż 24h, a w sytuacjach kryzysowych 2h. Wykonawca w okresie świadczenia usługi jest

w całości odpowiedzialny za bezpieczeństwo i ochronę danych pomiarowych, wyników prac aplikacji oraz danych przekazywanych przez Zamawiającego.

Aplikacja wizualizująca dane musi pracować w technologii WEB (dostęp z każdego miejsca z użyciem przeglądarki internetowej, napisana zgodnie z HTML5).

Wykonawca ma zaoferować aplikację typu SaaS (działanie w chmurze) skonfigurowaną i spersonalizowaną na potrzeby Zamawiającego o określonej poniżej funkcjonalności:

- 1) Autoryzację użytkownika za pomocą nazwy i hasła.
- 2) Rozgraniczenie operatorów na administratorów oraz zwykłych użytkowników, zapewniając tylko tej pierwszej grupie możliwość konfiguracji aplikacji.
- 3) Wyświetlanie w formie znacznika lokalizacji stacji pomiarowych na mapach ogólnie dostępnych w Internecie, powszechnie wykorzystywanych do takich celów.
- 4) Wyświetlanie w formie znacznika lokalizacji stacji pomiarowych na podkładzie graficznym dostarczony przez Zamawiającego.
- 5) Możliwość wyboru przez Użytkownika aplikacji preferowanego przez siebie podkładu.
- 6) Wyświetlanie listy stacji dostępnych w systemie.
- 7) Prezentowanie obok znacznika na mapie najistotniejszych wartości pomiarowych ze stacji.
- 8) Zmianę koloru znacznika i nazwy stacji na liście w zależności od wystąpienia zaprogramowanych w stacji alarmów.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) Szczegółową możliwość prezentacji:
 - Intensywności minutowej w formie słupków na wykresie czasowym (w mm/h, mm/min, l/ha/s, l/ha/min).
 - Sumy opadu za okres 10 min, 1h, 1 doba, 1 miesiąc, w formie słupków na wykresie czasowym.
 - Rodzaj opadu w formie ikony towarzyszącej każdej zarejestrowanej intensywności opadu.
 - Zestawienia opadu w formie słupków sum godzinowych za ostatnie 24h.
 - Zestawienia opadu w formie słupków sum dziennych za ostatnie 7 dni.
 - Zestawienia opadu w formie słupków sum dziennych za ostatnie 30 dni.
 - Zestawienia opadu w formie słupków sum miesięcznych za ostatnie 12 miesięcy.
- 12) Dodatkowo dla analizowania danych ze stacji opadowych, aplikacja powinna posiadać następujące możliwości:
 - Prezentację w tabeli modelowych natężeń deszczy miarodajnych obliczonych dla Gliwic wg trzech modeli (Błaszczyka, Bogdanowicz i Stachy'ego 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 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, 7dni, 30 dni, 90 dni i 12 miesięcy i możliwość ich bezpośrednio odniesienia do natężeń miarodajnych obliczonych dla Gliwic.
 - Wyszukiwarkę deszczy, która zgodnie z wprowadzonymi parametrami charakterystycznymi (T – przerwa między deszczami, h – minimalna uwzględniana suma, t – czas w którym uwzględniana 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 ze zlewni w $m^3/min, m^3/s, l/min$ i l/s , obliczonego na podstawie charakterystycznych parametrów zlewni takich jak: powierzchnia, współczynnik uszczelnienia, powierzchnia zredukowana, opóźnienie odpływu. Aplikacja powinna umożliwiać zdefiniowanie kilku zlewni dla pojedynczego deszczomierza.
 - Wizualizacja zlewni na mapie wg cech takich jak przepuszczalność, opóźnienie odpływu etc.
- 13) 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]*
- 14) Możliwość porównania dowolnie wielu deszczy rzeczywistych zapisanych do bazy przez Użytkownika na jednym wykresie o wspólnym punkcie startu $t=0$.
- 15) 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).
- 16) Możliwość prezentacji na mapie rozkładu opadu w poszczególnych zlewniach. Aplikacja musi mieć możliwość prezentacji na mapie aktualnej ilości opadu zakumulowanego w poszczególnych zlewniach dla wybranych przez Użytkownika okresach sumowania. Aplikacja musi mieć możliwość odtworzenia i prezentacji na mapie poszczególnych zlewni, historycznego opadu zakumulowanego dla wybranych przez Użytkownika okresów sumowania. Ta funkcjonalność zapewniać musi możliwość zaprezentowania zmian sumy zakumulowanej w zlewniach dla dowolnego wybranego z historii punktu startowego i wybranych przez Użytkownika krokach czasowych.

Inne:

~~Oferenci zobowiązani są podać łączną wartość 2 letniej kwoty za utrzymanie systemu i włączyć ją w osobnej pozycji do oferty. Po okresie 2 lat dopuszcza się zmianę tej kwoty na kolejne cykle dwuletnie w oparciu o uzasadnione (dowiedzione) zmiany kosztów związane z:~~

- ~~• Kosztami wynajmu/obsługi serwerów,~~
- ~~• Kosztami pracy – zmiany średniego wynagrodzenia w Polsce.~~

~~Po okresie dwóch lat zmiany w systemie i utrzymanie podlegać będą osobnej umowie, odnawianej co dwa lata. W przypadku zakończenia współpracy Wykonawca zobowiązany jest do~~

~~przekazania wszelkich danych wprowadzonych do systemu, w postaci uporządkowanej bazy w ogólnodostępnym formacie .xls, MS Access lub innym uzgodnionym z Zamawiającym.~~

7. Etap 3 – Kampania pomiarowa

- Rozpoczęcie prac – Po zakończeniu Etapu 1.
- Zakończenie etapu: do 15 miesięcy od daty podpisania umowy
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, 8% wartości całości zamówienia.

Urządzenia pozostają na stanie Wykonawcy w trakcie trwania kampanii pomiarowej. Wykonawca odpowiedzialny jest za należyty stan oraz prawidłową pracę urządzeń pomiarowych i stacji hydrologicznych. Wykonawca ma zapewnić ciągłość pracy urządzeń pomiarowych i stacji hydrologicznych. Dopuszcza się nie więcej niż 10% braków w rejestracji pomiarów. Z czego jednorazowa przerwa w zapisie danych dla jednego punktu pomiarowego nie może być dłuższa niż dwa dni.

Zasady prowadzenia kampanii pomiarowej:

- Przeprowadzenie kampanii pomiarowej należeć będzie do Wykonawcy. Warunkiem przystąpienia do realizacji tego etapu jest uzgodnienie przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony opomiarowania dla potrzeb wykonania modelowania sieci na etapie Analizy Przedwdrożeniowej.
- Zamawiający przewiduje co najmniej 12 punktów pomiarowych (pomiar przepływu i napełnienia) na kanalizacji deszczowej i 5 pkt. na rzekach/zbiornikach.
- Zamawiający przekaze wykonawcy na potrzeby opracowania nieodpłatnie posiadane dane o opadach Zamawiającego.
- Na potrzeby weryfikacji i kalibracji modelu należy prowadzić pomiary (min. 12 punktów tymczasowych na kanalizacji deszczowej i 5 punktów na rzekach) przez minimum 6 miesięcy, w których prawdopodobieństwo wystąpienia opadów o charakterze nawalnym jest największe. Sugerowane miesiące od października do sierpnia. Miesiące będą wybrane przez Wykonawcę, jednak w tych miesiącach prowadzenie pomiaru uznaje się za najbardziej miarodajne.
- Wykonawca zobligowany jest do usunięcia awarii oraz prowadzenia prac zapewniania ciągłości pracy punktów pomiarowych/stacji hydrologicznych. Każdorazowo przy wejściu kontrolnym i awaryjnym, w przypadku gdy punkt pomiarowy/stacja hydrologiczna lub powiązana z nią infrastruktura znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotowuje i złoży odpowiedni wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia.
- Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy i winien być uwzględniony w Formularzu Cenowym.
- Na potrzeby określenia wielkości przepływu w rzekach niezbędne jest prowadzenie pomiaru (min. 5 pkt) na rzekach w okresie 6 miesięcy. Sugerowane miesiące od maja do października. Miesiące będą wybrane przez Wykonawcę, jednak w tych miesiącach prowadzenie pomiaru uznaje się za najbardziej miarodajne.
- Wykonawca uzgodni z Zamawiającym, które zjawiska opad-odpływ (dla pogody deszczowej) należy wybrać do kalibracji, a które do weryfikacji. Zakłada się, że do kalibracji i weryfikacji zostanie użyte minimum po 10 zjawisk opad-odpływ z całego podziału intensywności opadów.
- Zakłada się, że 70% danych zostanie użytych do kalibracji, a 30% danych do weryfikacji.

- Wymagana rozdzielczość czasowa dla monitoringu i modelowania na etapie kalibracji wynosi 1 minutę.
- Przesył danych pomiarowych ma odbywać się na serwer Wykonawcy nie rzadziej niż 1 raz na dobę.
- Celem kampanii pomiarowej jest kalibracja modelu hydrodynamicznego.
- Podstawą do odbioru etapu jest opracowanie raportu z przeprowadzonej kampanii.

Uwaga:

- Urządzenia pomiarowe pozostają w trakcie kampanii pomiarowej w dyspozycji Wykonawcy. ~~Po zakończeniu kampanii pomiarowej Wykonawca dokonuje przekazania Zamawiającemu – Miastu Gliwice jedynie 5 stacji hydrologicznych i 4 stacje pomiarowe w kanalizacji deszczowej.~~ Po zakończeniu kampanii pomiarowej Wykonawca dokonuje przekazania Zamawiającemu – Miastu Gliwice 11 stacji hydrologicznych (nowych (Etap 2b)), 5 stacji hydrologicznych (istniejących, które podlegają integracji z systemem) i 12 stacji pomiarowych w kanalizacji deszczowej.
- Wszelkie czynności związane z przeprowadzeniem kampanii pomiarowej w terenie (czyli montaż/demontaż urządzeń, kontrole, wymiana baterii itd.), a także ewentualne wizje lokalne muszą być wykonywane pod nadzorem służb Zamawiającego. Wszelkie koszty montażu, demontażu i innych czynności związanych z kampanią pomiarową leżą po stronie Wykonawcy.
- Wszelkie czynności związane z wykonywaniem pomiaru wyjaśniającego (geodezyjnego) w kanalizacji muszą być wykonywane po uzyskaniu stosownych zgód (zajęcie pasa drogowego, nadzory branżowe) i pod stałym nadzorem służb Zamawiającego. Wszelkie koszty z tym związane leżą po stronie Wykonawcy.

8. Etap 4 – Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji deszczowej znajdujących się na obszarze objętym opracowaniem:

- Zakończenie etapu: do 7 miesięcy od daty podpisania umowy, w tym:
 - Przewidywana płatność po zakończeniu etapu **w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 20 % wartości całości zamówienia.**
- 1) Celem etapu jest paszportyzacja sieci, budowli i urządzeń kanalizacji deszczowej znajdujących się na obszarze objętym opracowaniem wraz z infrastrukturą towarzyszącą, z opisaniem ich parametrami techniczno-technologicznymi i majątkowymi.
 - 2) Zamawiający nie posiada szczegółowej inwentaryzacji kanalizacji deszczowej, ani wiedzy o jej długości.
 - 3) Zakres paszportyzacji odcinków sieci kanalizacji deszczowej znajdującej się na obszarze objętym opracowaniem.
 - 4) Paszportyzacja sieci musi uwzględniać wszystkie kanały deszczowe o średnicy $D \geq 0,30$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż kołowe minimalna wysokość 0,3 m).
 - 5) Paszportyzacja będzie wykonywana na podstawie map zasadniczych (w wersji elektronicznej) oraz posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji technicznej, powykonawczej (udostępnianej w formie elektronicznej - skany wersji papierowej i/lub papierowej udostępnionych przez Zamawiającego do celów paszportyzacji i modelu dla obszaru objętego modelowaniem z wyjątkiem terenów zamkniętych.

Uwaga:

- pozyskanie mapy zasadniczej / do celów informacyjnych leży po stronie Wykonawcy,
- pozyskanie map do celów lokalizacyjnych na terenach zamkniętych (np. PKP) dla potrzeb modelu leży po stronie Wykonawcy,

- ~~• pozyskanie aktualnej mapy/map sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych dla potrzeb opracowania nowoprojektowanych obiektów oraz lokalizacyjnej dla pozostałych rozwiązań w koncepcji programowo-przestrzennej oraz uzyskania decyzji środowiskowych i lokalizacyjnych, a także mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych dla dokumentacji projektowych leży po stronie Wykonawcy,~~
 - pozyskanie danych ze skaningu laserowego LIDAR i/lub modelu numerycznego terenu, dla obszaru budowanego modelu hydrodynamicznego leży po stronie Wykonawcy.
 - Baza danych GESUT prowadzona jest w ramach systemu EWID 2007 opartego o rozwiązania bazodanowe Oracle. System wraz ze strukturą baz danych i kodami źródłowymi są własnością firmy Geomatyka-Kraków S.C., ul. Mała Góra 30, 30-864 Kraków. Aplikacją stanowiskową do obsługi systemu ze strony Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej jest TurboEWID, w ramach którego wymiana danych w plikach bazodanowych następuje w formacie „ustawowym” GML oraz rodzimym formacie KCD. Ograniczeniem formatu KCD jest brak funkcji przenoszenie informacji na temat danych podmiotowych.
 - W bazie danych GESUT na terenie Miasta Gliwice po wykonaniu częściowej harmonizacji danych ujawnionych jest: - 492 km sieci kanalizacji deszczowej o średnicy > lub= 300 mm. Należy zauważyć, iż w wyniku przeprowadzonej od maja do listopada 2019 r. harmonizacji danych, opracowaniu nie podlegał cały obszar Gliwic a jedynie tereny zlewni przekazane w pliku graficznym przez wydział Gospodarowania Wodami. Zatem istnieją sieci kanalizacji deszczowej, których system nie wyselekcjonował i liczba kilometrów tej sieci podana powyżej jest z pewnością większa i wynosi około 650 km.
W bazie danych GESUT na terenie Miasta Gliwice po wykonaniu częściowej harmonizacji danych ujawnionych jest: - min. 20 500 symboli włączów kanalizacji deszczowej niezależnie od średnicy przewodu (podpięte do bazy karty inwentaryzacyjne studni kanalizacji deszczowej).
Liczba wszystkich wygenerowanych z bazy danych GESUT włączów studni kanalizacji wynosi 98 000 szt. i są to włązy na wszystkich rodzajach sieci (deszczowej, sanitarnej, ogólnospławnej, lokalnej itp.). Z systemu bez harmonizacji całości sieci kanalizacji deszczowej nie istnieje obecnie możliwość precyzyjnego podania całkowitej ilości włączów należących tylko do sieci kanalizacji deszczowej.
 - Karty studni, którymi dysponuje Zamawiający znajdują się w plikach PDF i podpięte zostały w Oracle UM w bazie danych GESUT do obiektów: „właz” w ilości 20 500 szt. Karty w zdecydowanej większości posiadają dane na temat rzędnych wysokościowych góry, dna, wlotów i wylotów oraz współrzędne płaskie oraz przekrój pionowy i rzut na płaszczyznę. Rzędne podane są w nieobowiązującym obecnie układzie wysokościowym Kronsztadt, a współrzędne w układzie współrzędnych płaskich 1965 strefa 5. Z uwagi na fakt nieprzeprowadzenia harmonizacji danych na całym terenie miasta ilość studni kanalizacji deszczowej może być większa.
- 6) Zamawiający przewiduje, że na podstawie w/w materiałów źródłowych Wykonawca ma do wykorzystania dwa źródła danych sytuacyjno-wysokościowych: mapę zasadniczą oraz dokumentację archiwalne. Wykonawca jest zobowiązany w pierwszej kolejności przyjąć za miarodajne informacje, wynikające z dokumentacji powykonawczej (archiwalnej) z uwzględnieniem koniecznych przeliczeń układów współrzędnych.

- 7) Niezależnie od zapisów w pkt. 6, w przypadku braku danych lub występowania grubych błędów w udostępnionych danych sytuacyjno-wysokościowych, mających istotny wpływ na działanie modelu hydrodynamicznego, Wykonawca jest zobowiązany dokonać w terenie pomiaru wyjaśniającego tę rozbieżność/rozbieżności. Zamawiający przewiduje, że pomiarowi w terenie podlegać będzie maksymalnie do 30% kluczowych z punktu widzenia budowy modelu studni na kanalizacji deszczowej.
- 8) Obiekty muszą być wektoryzowane w zgodzie z regułami topologicznymi uzgodnionymi z Zamawiającym. Zgodność z tymi regułami jest warunkiem odbiorów prac.
- 9) Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji deszczowej polegać będzie na inwentaryzacji technicznej, opisowej i graficznej sieci i urządzeń kanalizacji deszczowej tj.:
 - kolektorów i kanałów (zamkniętych i otwartych),
 - studni i komór kanalizacyjnych,
 - przelewów burzowych,
 - wylotów kanalizacji deszczowej,
 - syfonów,
 - kanałów ulgi,
 - zbiorników,
 - obiektów specjalnych np. zasuw kanałowych,
 - deszczomierzy,
 - zainstalowanych zgodnie z wcześniejszymi Etapami urządzeń pomiarowych,
 - innych obiektów na sieci, wpływających na hydraulikę pracy kanałów.
- 10) Baza danych sieci kanalizacji deszczowej po jej paszportyzacji powinna zawierać wszelkie informacje niezbędne do modelowania sieci (średnice, przekroje, spadki hydrauliczne kanałów, itd.) oraz informacje opisowe i majątkowe niezbędne do jednoznacznej identyfikacji posiadanego majątku. Sposób opisu atrybutowego należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 11) Dla odcinków sieci kanalizacji deszczowej opis atrybutowy ma obejmować co najmniej:
 - Id obiektu,
 - adres obiektu,
 - rodzaj obiektu,
 - średnica (dla kanałów kołowych) /rodzaj i wymiar kanału (jajowy, gruszkowy, dzwonowy itd.),
 - przekrój poprzeczny dla kanałów otwartych,
 - długość,
 - materiał,
 - rzędne wysokościowe terenu (na poziomie wjazdu studni kanalizacyjnej) i odpowiadające im rzędne dna kanału w studni dla poszczególnych odcinków kanału pomiędzy studniami,
 - spadek dna kanału,
 - rok budowy,
 - uwagi.
- 12) Dla węzłów sieci kanalizacji deszczowej oraz zbiorników opis atrybutowy ma obejmować co najmniej:
 - Id obiektu,
 - adres obiektu,
 - rodzaj obiektu,

- kształt (np. kołowy, prostokątny),
- wymiary (np. wysokość, szerokość, pojemność),
- materiał,
- rzędne wysokościowe terenu (np. na poziomie wjazdu studni kanalizacyjnej) i odpowiadające im rzędne węzła,
- rok budowy,
- uwagi.

9. Etap 5a – Budowa i kalibracja modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej

- Zakończenie etapu do maksymalnie 11 miesięcy od daty podpisania umowy.
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, ~~20% wartości całego zamówienia~~.

Następstwem tego etapu jest sporządzenie skalibrowanego i zweryfikowanego matematycznego, modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej.

Model hydrodynamiczny powinien uwzględniać:

- charakterystykę istniejących odbiorników wód opadowych,
- charakterystyki zmienności zrzutów wód opadowych (dla pogody bezdeszczowej i deszczowej),
- charakterystyki zmiennych stanów wód w odbiornikach wód opadowych,
- bilans wód opadowych z podziałem na zlewnie,
- określenie powierzchni i parametrów spływu powierzchniowego dla poszczególnych zlewni,
- identyfikację klasy przepuszczalności powierzchni,
- podział na przynależne do odbiorników zlewnie. W tym celu niezbędne jest wykonanie wektoryzacji zlewni cząstkowych, którą należy wykonać w oparciu o:
 - mapy zasadnicze zlewni udostępnione przez Zamawiającego,
 - mapy zasadnicze terenów zamkniętych pozyskane przez Wykonawcę,
 - wykonaną, w ramach zamówienia paszportyzację obiektów i sieci,
 - materiały archiwalne udostępnione przez Zamawiającego,
 - aktualną ortofotomapę w RGB o pikselu terenowym 5 cm udostępnioną przez Zamawiającego,
 - aktualny numeryczny model terenu pozyskany ze skaningu laserowego udostępnionego przez Zamawiającego,
- mapy glebowe,
- wizje lokalne.

Dane o zlewniach cząstkowych należy przekazać Zamawiającemu w formacie shapefile.

Niezbędny poziom szczegółowości parametrów zlewni cząstkowych dla modelowania zostanie ustalony w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wymagania dotyczące modelu:

- 1) Dostarczone przez Wykonawcę oprogramowanie ma umożliwić wprowadzanie i zarządzanie danymi opisowymi i geometrycznymi dla wszystkich elementów sieci kanalizacji deszczowej niezbędnych do modelowania hydrodynamicznego w relacyjnej bazie danych, z prezentacją na tle map podkładowych (rastrowych i wektorowych). Aplikacja do modelowania hydrodynamicznego ma posiadać wbudowaną funkcjonalność pracy w środowiskach graficznych typu CAD i GIS.
- 2) Zamawiający wymaga, by model hydrodynamiczny uwzględniał przepływy we wszystkich kanałach kanalizacji deszczowej o średnicy $D \geq 0,30$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż

kołowe minimalna wysokość 0,3 m). Wykonawca może przyjąć do modelowania mniejsze średnice kanałów.

- 3) Symulacyjny model hydrodynamiczny sieci kanalizacyjnej ma w pełni odwzorowywać geograficznie i topograficznie (w odpowiednim układzie współrzędnych) układ sieci.
- 4) Model musi mieć możliwość analizowania pierścieniowych układów kanalizacyjnych.
- 5) Model hydrodynamiczny ma zapewnić pełne dynamiczne modelowanie przepływu w kolektorach (ruch cieczy nieustalony i niejednostajny w korytach otwartych i przewodach zamkniętych ze swobodnym zwierciadłem oraz w stanach przeciążenia kanałów - praca ciśnieniowa), na przelewach burzowych i burzowcach, zbiornikach retencyjnych i innych obiektach w czasie:
 - pogody bezdeszczowej,
 - pogody deszczowej, zwłaszcza przy wystąpieniu opadów nawalnych.W symulacjach pogody deszczowej model ma uwzględniać pracę systemu podczas przepełnień, zjawisko cofki oraz retencję w sieci kolektorów i kanałów bocznych oraz w zbiornikach.
- 6) Model ma mieć możliwość przeprowadzania analiz dla wybranych fragmentów sieci, (wydzielonych obszarów) lub dla całości modelowanej sieci.
- 7) Dokładność prezentowanych obliczeń hydraulicznych nie gorsza od - wypełnienie 0,05m, przepływ 5,0 l/s.
- 8) Oprogramowanie musi umożliwiać analizowanie wyników zarówno poprzez wykonywanie wykresów, jak i zestawień tabelarycznych – bez konieczności eksportu danych do innych aplikacji, a także prezentację (dynamiczną) wyników na mapie i przekrojach podłużnych.
- 9) Oprogramowanie musi umożliwiać porównanie między sobą wyników symulacji wg różnych scenariuszy (np. dla wskazanego odcinka sieci) w postaci graficznej (na jednym wykresie), jak i w zestawieniu tabelarycznym.
- 10) Oprogramowanie musi umożliwiać realizację następujących zadań przez Zamawiającego:
 - Analiza bieżącej pracy sieci kanalizacji deszczowej znajdującej się na obszarze objętym zamówieniem.
 - Modelowanie pracy sieci związane z modernizacją i rozbudową, z uwzględnieniem przeciążeń hydraulicznych, wykorzystania retencji kanałów, zabezpieczenia przed zjawiskami powodzi miejskich w obrębie funkcjonowania systemu.
 - Określenie zasięgu oraz głębokości podtopień powstających wskutek wylewów z kanalizacji deszczowej.
 - Możliwość wykonywania symulacji pracy sieci dla dowolnego obciążenia ściekami opadowymi i pogody bezdeszczowej, dla różnych wariantów jej modernizacji i rozbudowy.
 - Możliwość prowadzenia długookresowych symulacji pracy sieci (uwzględniających sekwencje kilku okresów pogody deszczowej i bezdeszczowej).
- 11) Na potrzeby kalibracji modelu Wykonawcy udostępnione zostaną dane z obiektów i urządzeń leżących w gestii Zamawiającego.
- 12) Wymagana jest kalibracja modelu hydrodynamicznego. Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu przy osiągnięciu na etapie weryfikacji przepływu i napełnienia dopuszczalnego błędu nie większego od:
 - 10% dla 80% danych pomiarowych wybranych do weryfikacji dla pogody bezdeszczowej,
 - $\pm 10\%$ dla 70% danych pomiarowych oraz $\pm 20\%$ dla 95% danych pomiarowych w przypadku zjawisk opad-odpływ.

Do 20% punktów, w których był prowadzony pomiar, może być uznanych za błędnie rejestrujące i nie muszą być uwzględnione przy kalibracji i weryfikacji modelu, ze względu na zaburzenia przepływu lub zbyt małe przepływy podczas pogody bezdeszczowej i ich wpływ na poprawność pomiaru w całym okresie. W pozostałych punktach do 15% pomiarów dla pogody bezdeszczowej może być uznanych za błędnie zarejestrowane i nie musi być uwzględnione przy kalibracji i weryfikacji modelu.

- 13) Wykonawca sporządzi raport i dokumentację z kalibracji i weryfikacji modelu, które będą zawierały obliczenia błędów (i parametrów oceniających jakość modelu), surowe dane z monitoringu (w plikach), dane wejściowe do kalibracji i weryfikacji przetworzone z monitoringu.
- 14) Wykonawca sporządzi dokument zawierający procedurę utrzymania modelu. Dokument powinien mieć formę instrukcji, której przestrzeganie pozwoli Zamawiającemu utrzymanie modelu matematycznego siłami własnymi. Na te potrzeby Wykonawca dostarczy również 3 kompletne stanowiska komputerowe umożliwiające instalację oprogramowania do modelowania, przechowywanie danych i wyników modelu oraz prowadzenie dalszego modelowania/symulacji. Po zakończeniu umowy stanowiska komputerowe stają się własnością Zamawiającego.

10. Etap 5b – Wsparcie **techniczne dla modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji deszczowej** – asysta techniczna

- Wykonawca udzieli wsparcia technicznego w całym czasie trwania umowy oraz w okresie gwarancji i rękojmi /w okresie 5 lat/.
- Przewidywana płatność 15 miesięcy od daty podpisania umowy **w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 2% wartości całego zamówienia.**

Asysta techniczna – oznacza usługi technicznego wsparcia, świadczone przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego, mające na celu utrzymanie niezawodności działania modelu oraz dostarczonego w ramach przedmiotu zamówienia oprogramowania i bazy danych, polegające na wsparciu prac administratora systemu, użytkowników końcowych, diagnozy i naprawy.

Zamawiający oczekuje od Wykonawcy w ramach asysty technicznej obsługi technicznej w zakresie wszystkich zagadnień w realizowanym zadaniu, gdzie na zadanie Zamawiającego Wykonawca w ciągu 24 godzin zareaguje na zadane pytanie lub zagadnienie w formie telekonferencji lub wideokonferencji, natomiast na zadanie Zamawiającego w ciągu 48 godzin w formie fizycznej, chyba że Zamawiający ustali inny termin rozwiązania problemu technicznego.

11. Etap 6 – Dostarczenie licencji

- Zakończenie etapu: do 12 miesięcy od daty podpisania umowy (nie wcześniej niż nastąpi zatwierdzenie Analizy Przedwdrożeniowej – zakończenie etapu 1).
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, **w wysokości zgodnej z harmonogramem rzeczowo – terminowo – finansowym, w wysokości 4% całkowitej wartości zamówienia.**

Jeżeli nie sprecyzowano inaczej Etap ten obejmuje dostarczenie Zamawiającemu 3 licencji lub sublicencji oprogramowania, na czas nieoznaczony, do modelowania hydrodynamicznego pracy systemu kanalizacji deszczowej. Licencja/sublicencja może zostać wypowiedziana przez każdą ze stron z zachowaniem 5-letniego terminu wypowiedzenia ze skutkiem na koniec następnego roku kalendarzowego. Dostarczone licencje powinny zapewniać pełną możliwość edycji i rozbudowy modelu, prowadzenia symulacji hydrodynamicznych oraz przeglądania i raportowania ich wyników.

Licencje nie mogą mieć ograniczenia co do liczby wprowadzanych elementów (np. studni, odcinków, itp.) oraz obszaru modelowanych zlewni. Licencje powinny być tzw. licencjami pływającymi, tzn. umożliwiać instalację oprogramowania na nieograniczonej liczbie stanowisk komputerowych przy założeniu, że możliwe jest korzystanie z oprogramowania jednocześnie **jedynie na dwóch trzech** z nich. Dostarczane oprogramowanie musi być w najnowszej dostępnej na rynku wersji i ma posiadać wsparcie techniczne (asystę techniczną) ze strony Wykonawcy oprogramowania przez cały okres prowadzenia projektu, którego przedmiot opisany jest niniejszym dokumentem.

12. Etap 7 – Przeprowadzenie szkoleń

- Zakończenie etapu:
 - Szkolenia podstawowe i zaawansowane administratorów w dwóch etapach do 6 miesiąca i do maksymalnie 12 miesiąca od podpisania umowy.
 - Szkolenia operatorskie podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej modelu/aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat/systemem danych pomiarowych: do 6 miesiąca od daty podpisania umowy.
 - Szkolenia operatorskie zaawansowane z zakresu obsługi operatorskiej i kalibracji modelu/aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat/ systemem danych pomiarowych: do maksymalnie 12 miesiąca od daty podpisania umowy.
 - Szkolenia operatorskie z zakresu analizy wyników modelu oraz probabilistycznej interpretacji wyników symulacji wielowariantowych: do maksymalnie 12 miesiąca od daty podpisania umowy.
 - Szkolenia użytkowników końcowych z zakresu przeglądania wyników modelu: do maksymalnie 12 miesiąca od daty podpisania umowy.
 - Przeprowadzenie szkoleń nie może nastąpić wcześniej niż zatwierdzenie Analizy Przedwdrożeniowej – zakończeniem etapu 1.
- Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości 3 % całkowitej wartości zamówienia.

Etap ten obejmuje:

- 1) Przeszkolenie personelu Zamawiającego, w tym:
 - Szkolenia administratorów systemu w dwóch etapach do 6 miesiąca i do 12 miesiąca od podpisania umowy. Przewidywanych jest 3 uczestników. Przewidywana liczba godzin szkolenia w pierwszym etapie 24 godzin dla każdego uczestnika i w drugim etapie 24 godziny dla każdego uczestnika.
 - Szkolenia podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej modelu/ aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat/systemem danych pomiarowych, tj. w zakresie podstaw teoretycznych modelowania hydrodynamicznego, obsługi interfejsu oprogramowania, edycji danych i modelowania prostych układów kanalizacyjnych, naliczania opłat. Przewidywanych jest 4 użytkowników. Przewidywana liczba godzin szkolenia: 24 godzin dla każdego użytkownika.
 - Szkolenia zaawansowane z zakresu obsługi operatorskiej i kalibracji oraz pracy w aplikacji do zarządzania układem wód opadowych i naliczania opłat/systemem danych pomiarowych, prowadzone na bazie opracowanego modelu dla miasta **Gliwice Łodzi**. Przewidywanych jest 6 użytkowników. Przewidywana liczba godzin szkolenia: 12 godzin dla każdego użytkownika.

- Szkolenia z zakresu analizy wyników modelu oraz probabilistycznej interpretacji wyników symulacji wielowariantowych. Przewidywanych jest 4 użytkowników. Przewidywana liczba godzin szkolenia: 6 godzin dla każdego użytkownika.
 - Szkolenia z zakresu przeglądania wyników modelu. Przewidywanych jest 10 użytkowników. Przewidywana liczba godzin szkolenia: 3 godziny dla każdego użytkownika.
 - Wykonawca dostarczy trzy zestawy komputerowe, czyli jednocześnie mogą być szkolone 3 osoby. Jeżeli Wykonawca zorganizuje więcej stanowisk, Zamawiający dopuszcza aby szkolenie odbywało się równocześnie.
 - Szkolenia zostaną przeprowadzone metodą tradycyjną. Natomiast w przypadku wystąpienia sytuacji epidemiologicznej w kraju i konieczności ograniczenia kontaktów bezpośrednich, dopuszczalna będzie metoda zdalna.
- 2) Dostarczenia stosownych instrukcji i materiałów szkoleniowych dedykowanych poszczególnym szkoleniom.
- 3) Zapewniania asysty technicznej na etapie wdrażania modelu, w trakcie trwania całego zamówienia, aż do jego zakończenia.

Zapłata za ten etap nastąpi po zaraportowaniu przez Wykonawcę zakończenia wszystkich szkoleń.

UWAGI:

W zakresie zadań Wykonawcy będzie między innymi:

- określenie zasad i zakresu dostępności użytkowników do bazy,
 - założenie wersjonowania danych geometrycznych oraz danych opisowych z zaawansowanym mechanizmem zatwierdzania zmian (bez ostatecznego zatwierdzenia danej sesji edycyjnej przez osobę edytującą, pozostali użytkownicy systemu nie widzą wprowadzanych zmian),
 - Ze względu na skalę rozwiązania konieczne jest zapewnienie sprawnego zarządzania uprawnieniami użytkowników w systemie, w tym określenie zakresu tych uprawnień.
 - Każdy z użytkowników musi mieć możliwość samodzielnego zestawiania własnej struktury podręcznego menu. W ten sposób można zapewnić łatwość obsługi programu.
- Należy założyć moduł administracyjny - konfiguracja systemu, zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami.

Wykonawca ponadto zdefiniuje oraz założy grupy uprawnień dla podstawowych typów użytkowników:

- podgląd,
- dyspozytorzy - pełen dostęp do funkcjonalności w zakresie podglądu oraz dodatkowo dostęp do modułu awarii,
- edycja - pełen dostęp do funkcjonalności z grupy Podgląd oraz dodatkowo narzędzia edycyjne,
- administracja - dostęp do wszystkich funkcjonalności Systemu (w szczególności tworzenie kont nowych użytkowników oraz nadawanie im uprawnień, monitorowanie użytkowników Systemu, śledzenie operacji wykonywanych w Systemie).
- przeprowadzone zostaną szkolenia dla grup użytkowników, tj. administratora Systemu, operatorów map, użytkowników przeglądających:
- operator mapy ma możliwość edycji mapy cyfrowej, danych opisowych i dostęp do wszystkich funkcji i narzędzi Systemu;
- użytkownik przeglądarki ma możliwość przeglądu danych graficznych i opisowych, tworzenia raportów i zestawień

System musi zapisywać aktywność użytkowników wraz z historią zmienianych obiektów (użytkownik, rodzaj operacji: wstawienie, usunięcie, zmiana, data operacji, itp.). Dane historyczne powinny zapisywać wszystkie atrybuty obiektu, na którym przeprowadzona została modyfikacja.

Ponadto system powinien:

- umożliwiać definiowanie indywidualnych i grupowych uprawnień użytkowników, kopiowanie przyznanych uprawnień dla innych użytkowników, automatyczne konfigurowanie menu użytkowników stosownie do przyznanych uprawnień, kontrolowanie aktywności użytkowników, ustawienie logowania użytkowników do Systemu w określonym czasie;
- posiadać możliwość śledzenia dokonywanych zmian w Systemie przez wybraną grupę użytkowników, danego użytkownika oraz Administratora Systemu.
- Wszystkie decyzje i działania użytkowników należy logować i archiwizować w bazie danych.

C. Kryteria odbioru

1. Podstawą do odbioru poszczególnych Etapów podlegających odrębnej płatności będzie złożenie przez Wykonawcę raportu okresowego w terminie zakończenia danego Etapu lub jego części. Zatwierdzenie raportu przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony będzie podstawą dla Wykonawcy do wystawienia faktury za dany Etap.
2. Wykonawca zobowiązany jest w przypadku trwania Etapu dłużej niż 3 miesiące do złożenia raportu okresowego po upływie 3 kolejnych miesięcy tego Etapu. Taki raport będzie również zatwierdzany przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony, lecz nie będzie stanowił podstawy do wystawienia faktury.
3. W przypadku Etapu 4 Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji deszczowej, odbiorowi podlega każda z części na zasadach opisanych w pkt. 5 Etapu 4, tj. odbiór etapu jest możliwy po pozytywnej ocenie próbek przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony. Odbiór możliwy jest po przekazaniu zinventaryzowanych danych o sieci kanalizacyjnej Użytkownikowi i Zamawiającemu w formacie shapefile (pliki .shp).
4. Każdy z raportów okresowych obejmuje m.in. usługi wykonane w okresie sprawozdawczym (trwania Etapu lub w ciągu 3 miesięcy tego etapu) i podjęte działania, problemy zaistniałe wraz z krytyczną analizą napotkanych problemów oraz podjęte działania i środki zaradcze, zgodność postępu prac z harmonogramem realizacji przedmiotu zamówienia przedłożonym w Analizie Przedwdrożeniowej, usługi przewidziane do wykonania w następnym etapie.
5. Raport końcowy - winien być złożony w terminie realizacji przedmiotu umowy po zakończeniu realizacji wszystkich Etapów i powinien objąć pełny opis wykonanych usług wraz z wnioskami, opis metod zastosowanych do wykonania określonych celów, krytyczną analizę napotkanych problemów oraz podjęte działania i środki zaradcze.
6. Raporty winny być sporządzone w języku polskim w 3 egzemplarzach w formie wydrukowanej i oprawionej oraz w 1 egzemplarzu w wersji cyfrowej na nośniku w postaci płyty CD/DVD w tym:
 - Część tekstowa - w programie MS WORD, jako pliki *.doc.
 - Arkusze kalkulacyjne - w programie MS EXCEL jako pliki *.xls
 - Rysunki - w formacie AUTO CAD 2010 lub 2014 jako pliki *.dwg
 - Pliki i obiekty graficzne jako mapa bitowa - w formacie *.jpg.
7. Wszystkie raporty będą przedkładane do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inwestorowi Zastępczemu. Zamawiający lub za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony, w terminie do 21 dni od daty otrzymania każdego raportu, powiadomi Wykonawcę o przyjęciu lub odrzuceniu otrzymanego raportu, z podaniem przyczyn odrzucenia.
8. Wykonawca zweryfikuje oraz poprawi zgodnie z uwagami raport w ciągu 7 dni od daty otrzymania uwag.
9. Jeżeli Zamawiający nie przekaże na piśmie żadnych uwag do raportów w terminie 21 dni od daty ich otrzymania, raporty będą uważane za zatwierdzone przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony.
10. Wykonawca proponuje wzory raportów (okresowych, po zakończeniu poszczególnych etapów oraz raportu końcowego) i przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającemu oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony w ciągu 15 dni od daty podpisania umowy.
11. Zamawiający i Inżynier kontraktu w terminie 7 dni od daty otrzymania wzorów raportów, powiadomi Wykonawcę o przyjęciu lub odrzuceniu otrzymanych wzorów raportów, z podaniem przyczyn ich odrzucenia i zgłoszeniem poprawek.
12. Wykonawca zweryfikuje i poprawi wzory raportów w ciągu 7 dni od daty otrzymania uwag i przedstawi do ponownego zatwierdzenia przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu jeżeli zostanie wyłoniony

Załączniki:

1. Wymagania techniczne dla tablic świetlnych ostrzegawczych - znaków zmiennej treści.