Załącznik nr 3 – opis przedmiotu zamówienia (OUTiZP.260.2.2022)

Zadanie 1

1 Przedmiotem zamówienia jest: **Zakup mapy cyfrowej, wdrożenie GIS i wykonanie modelu hydraulicznego sieci wodociągowej m. Ostrów Mazowiecka wraz z jej kalibracją**.

1. GIS, model hydrauliczny, rejestratory przepływu i ciśnienia

Wdrożenie systemu informatycznego do integracji i obsługi danych przestrzennych za pomocą aplikacji opartych o licencję Open Source. Kopia zapasowa danych z systemu będzie przechowywana na infrastrukturze Beneficjenta.

1.1. Wymagania dla oprogramowania GIS

Oprogramowanie do wizualizacji i edycji danych GIS oraz oprogramowanie do modelowania matematycznego sieci wodociągowej zostanie zainstalowane na istniejących stacjach roboczych Zamawiającego. Oprogramowanie musi być dostarczone w wersji nielimitowanej co do ilości stanowisk roboczych oraz ilości węzłów/długości sieci/ilości danych. Oprogramowania muszą umożliwiać przeglądanie i edytowanie danych z inwentaryzacji GIS sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i innych. Zakup mapy cyfrowej dla całego miasta Ostów Mazowiecka po stronie Wykonawcy.

1.1.1. Oprogramowanie do wizualizacji i edycji danych GIS

W ramach przedmiotu zamówienia należy dostarczyć do Zamawiającego i zainstalować na istniejącym sprzęcie komputerowym oprogramowanie do wizualizacji i edycji danych GIS umożliwiające:

- odzwierciedlenia topologii sieci wodociągowej,
- dodawanie, usuwanie oraz edytowanie geometrii dla poszczególnych obiektów wchodzących w skład sieci wodociągowej,
- nadawanie, przeglądanie i edytowanie atrybutów przypisanych poszczególnym elementom sieci wodociągowej,
- tworzenie nowych warstw i dodawanie do nich nowych atrybutów,
- eksportowanie danych do plików w różnych formatach między innymi: SHP, KML, GeoJSON, DXF, Geopackage
- wizualizację elementów sieci wodociągowej z wykorzystaniem atrybutów (np. średnica przewodu, materiał, wiek),
- wizualizację warstw z wykorzystaniem predefiniowanych stylów zapisanych w bazie danych, jak również możliwość dowolnej zmiany stylu w zależności od potrzeb użytkownika,
- wizualizację widoków map z wykorzystaniem predefiniowanych motywów zapisanych w bazie danych, jak również możliwość dodania dowolnego motywu widoku mapy,
- uzależnienie widoczności warstw od skali w jakiej wyświetlana jest mapa, w miarę powiększania, pojawiają się nowe warstwy lub nowe szczegóły w już wyświetlanych warstwach (np. etykiety),
- filtrowanie elementów warstw mapy na podstawie wartości ich atrybutów,
- grupowanie warstw, pozwalające na uporządkowanie danych np. ze względu na rodzaj sieci lub typ obiektu (obiekty liniowe, punktowe itp.),
- wykorzystanie danych rastrowych i wektorowych jako materiał podkładowy,
- wczytywanie pojedynczych lub grupowych map rastrowych,
- możliwość generowania i wyświetlania warstw obrazujących zużycie wody poprzez poszczególnych odbiorców, sumowanie zużycia w poszczególnych strefach
- przygotowanie oraz wydruk map i raportów w dowolnej skali i formacie na podstawie predefiniowanych szablonów oraz zadanych przez użytkownika kryteriów, tworzenie wykresów różnego typu,

1.2. Integracja i wymiana danych pomiędzy systemem GIS i modelem hydraulicznym sieci

Wszelkie dane do modelu hydraulicznego zostaną zintegrowane z systemem informacji przestrzennej GIS w tym:

- Informacje o geometrii, średnicach, materiale, wieku przewodów sieci wodociągowej
- Informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie , geometria zbiorników, krzywe pracy pomp itp., charakterystyka pracy obiektów (reguły pracy falowników, godziny zmiany nastaw ciśnienia itp.).
- Informacja o punktach sprzedaży wody do zewnętrznych sieci (inne gminy, wsie itp.)
- Informacja o punktach zakupu wody od zewnętrznych sieci (inne gminy, wsie itp.)
- Informacje o hydroforniach zlokalizowanych na sieci wodociągowej – położenie krzywe pracy pomp, reguły sterowania pompami,
- Informacje o istniejących reduktorach ciśnienia, regulatorach przepływu – lokalizacja, charakterystyka pracy, wielkość, informacje o modelu i charakterystyce urządzenia,
- Informacje o innych elementach uzbrojenia mających wpływ na warunki hydrauliczne w sieci np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw – lokalizacja, średnica, charakterystyka stanu.
- Lokalizacja istniejących i planowanych punktów pomiarowych na sieci wodociągowej
- Umiejscowione przestrzennie dane o rozbiorach u końcowych odbiorców, wraz z typem zabudowy oraz zaimplementowaną informacją o datach prowadzenia odczytów
- Warstwy informacyjne o szczególnych warunkach panujących na sieci między innymi, lokalizacja awarii, trudnościach z prowadzeniem odczytów itp.,
- Historyczne i tematyczne mapy podkładowe rozpatrywanego obszaru.

1.3. Wymagania sprzętowe do systemu GIS dla tworzonego stanowiska

Poniżej zawarto minimalne wymagania sprzętowe do działania aplikacji GIS. Zaleca się zastosowanie wydajniejszych podzespołów komputerowych. Stacją robocza musi spełniać minimalne wymagania:

- Procesory: Intel® Core™ i5-11600K
- Pamięci RAM: 32 GB DDR4 UDIMM
- Dyski i napędy: Obudowa na dyski 3.5"
- 512 GB SSD M.2 PCIe
- 2x 2 TB HDD SATA 3,5"
- Karty graficzne: NVIDIA® RTX 4000
- System operacyjny: Windows® 11 Pro WKST
- Dodatkowe oprogramowanie: Microsoft® Office 2021 H&B
- Zasilanie: 550W
- Gwarancja: 3 lata Basic NBD
- Zachowanie dysków twardych: 3 lata KYHD
- Ochrona Przed Uszkodzeniami: 3 lata ADP

Monitor – 2 szt.

- Przekątna ekranu 34"
- Powłoka matrycy Matowa
- Rodzaj matrycy LED, IPS
- Typ ekranu Płaski
- Rozdzielczość ekranu 2560 x 1080 (UWHD)
- Format obrazu 21:9
- Częstotliwość odświeżania ekranu 75 Hz
- Odwzorowanie przestrzeni barw Adobe RGB: 71%, sRGB: 99%
- Czas reakcji 1 ms
- Jasność 250 cd/m²
- Kontrast statyczny 1 000:1
- Złącza HDMI - 1 szt., DisplayPort - 1 szt., USB Type-C - 1 szt., DC-in (wejście zasilania) - 1 szt.

- Regulacja wysokości (Height) Tak
- Regulacja kąta pochylenia (Tilt) Tak
- Możliwość montażu na ścianie – VESA 100 x 100 mm
- Klasa energetyczna G
- Pobór mocy podczas pracy 38 W
- Pobór mocy podczas spoczynku 0,5 W

Minimalny okres gwarancji na zestaw: 12 miesięcy.

1.4. Wymagania dla modelu matematycznego

1.4.1. Opracowanie skalibrowanego modelu matematycznego systemu wodociągowego będzie obejmować następujące elementy:

- zebranie i wprowadzenie (za pomocą oprogramowania) danych o eksploatowanym obecnie systemie dystrybucji wody do modelu hydraulicznego, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, rozbiorach wody na sieci, nastawach eksploatacyjnych oraz algorytmach pracy ujęcia wody, stacji uzdatniania wody, pompowni i zbiorników,
- pozyskanie oraz obróbka danych z monitoringu sieci wodociągowej (dostarczonego w ramach niniejszego postepowania) dla potrzeb kalibracji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- wykonanie dynamicznego modelu matematycznego sieci wodociągowej, w oparciu o pozyskany materiał pomiarowy z istniejących punktów oraz przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej.
- Węzły obliczeniowe dzielące sieć na odcinki obliczeniowe, będą przyjmowane co najmniej w: w miejscach rozgałęzień przewodów, na końcówkach przewodów, w miejscu zmiany średnicy przewodu wodociągowego, w miejscach zmiany chropowatości (zmiana materiału lub zmiana chropowatości ze względu na wiek przewodu), w miejscach usytuowania istotnej armatury (reduktory, przepustnica, itp.).
- Odcinki obliczeniowe należy przyjmować dla wszystkich przewodów magistralnych oraz rozdzielczych oraz dla wszystkich przyłączy.
- Dla każdego węzła obliczeniowego powinno zostać przypisane bazowe zużycie wody oraz wzorzec rozbioru wody. Należy wyznaczyć wzorce zużycia wody dla charakterystycznych grup odbiorców (m.in. dla zabudowy jednorodzinnej, dla zabudowy wielorodzinnej, przemysł, obiekty handlowe, hotele i pensjonaty z uwzględnieniem ich wielkości oraz dla odbiorców mających istotny wpływ na wielkość zużycia, węzły grupowe, stacje paliw, myjnie samochodowe i inne). Krzywe rozbiorów na potrzeby kalibracji modelu powinny zostać wykonane z progiem czasowym 1 h dla 24 h od godziny 00:00 do godziny 24:00 na podstawie danych uzyskanych z funkcjonujących systemów w przedsiębiorstwie oraz na wodomierzach głównych u odbiorców poszczególnych grup (kalibracja wstępna modelu do weryfikacji strefowania układu oraz doboru wielkości urządzeń pomiarowych – przepływomierze i regulacyjnych – reduktory ciśnienia, inne obiekty).
- Model hydrauliczny sieci wodociągowej będzie zgodny z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych. W kwestiach niejasnych w trakcie wykonywania modelu Wykonawca winien jest złożyć zapytanie do Zamawiającego, w celu określenia odpowiedzi i decyzji, co do niejasnej kwestii wykonania danej części modelu hydraulicznego.

1.4.2. Model Hydrauliczny musi gwarantować:

- Obliczenia ciśnienia, przepływów, dopływów i odpływów oraz wynikające z nich wartości takie jak: prędkość przepływu, spadki ciśnienia.
- Symulacje stanów dynamicznych na podstawie zadanych szeregów czasowych (np.: rozbiory wody klientów, zasilania) oraz dla określonych sytuacji (np.: ustawienie zasuwy, w przypadku wystąpienia pożaru, awaria) są obliczane szeregi czasowe dla natężenia przepływu, ciśnienia sieci, hydrogramy zbiornika (np. początkowy poziom

wody) oraz pracy pompy dla wszystkich, podzielonych przez regulatory (pompy, zasuwy, klapy, odpowietrzniki, regulatory itp.) podsieci.

- Porównywanie kierunku przepływu różnych przypadków obliczeń (scenariuszy).
- Edycję, obliczanie i analizowanie nowych oraz obecnych obiektów (hydrofornie, zbiorniki, rury, itp.).
- Definiowanie charakterystyk dla pomp z możliwością przypisania charakterystyki do wielu pomp.
- Wykonywanie symulacji na odcinkach istniejących, projektowanych oraz koncepcjach.
- Wspomaganie pracowników Zamawiającego podczas procesu wydawania warunków technicznych na przyłączenie się do sieci wodociągowej poprzez obliczanie m.in. przepływów oraz ciśnień.
- Prezentowanie kierunków przepływu wody.
- Identyfikację stref zasilania z poszczególnych SUW.
- Sprawdzenia poprawności grafu (topologii) sieci.
- Animację pracy sieci wodociągowej zgodnie z zadanym krokiem czasowym
- Animację zmian w czasie (na wykresie) podstawowych wielkości wyliczanych przez aplikację, np. zmiana wysokości ciśnienia w czasie jednej doby dla wskazanego ciągu rur (przewodów wodociągowych)
- Kalibracja modelu matematycznego sieci wodociągowej powinna zostać wykonana w oparciu o dane uzyskane z urządzeń zamontowanych na sieci wodociągowej (również na ujęciach) oraz rejestratorów zamontowanych na wodomierzach głównych i hydrantach podziemnych. Dane uzyskane z punktów pomiarowych należy uśredniać dla okresu identycznego jak wzorce zużycia wody wykorzystywane podczas budowy modelu hydraulicznego (standardowo 1 h).
- Do kalibracji modelu hydraulicznego należy wykorzystać wyniki ze wszystkich stałych punktów monitoringu sieci wodociągowej, opomiarowania dużych odbiorców oraz innych obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie Zamawiający w danym momencie.
- Dane do kalibracji (pomiary przepływu i ciśnienia) będą pochodziły z okresu min. 3 miesięcy.
- Zakłada się konieczność wykonania dodatkowych pomiarów ciśnienia (np. na hydrantach) w celu poprawnego skalibrowania modelu i uzyskania błędów modelu na zakładanym poziomie. Wykonanie tych pomiarów leży w całości po stronie Wykonawcy.
- Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu przy osiągnięciu maksymalnego błędu natężenia przepływu: błąd +/- 5% dla 85% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych, błąd +/- 10% dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych, oraz ciśnienia: błąd +/- 5% wartości maksymalnej ciśnienia w analizowanej strefie lub 1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu), ♣ błąd +/-15% wartości ciśnienia w analizowanej strefie lub +/-2 m wysokości słupa wody dla 100% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu). Wartości procentowe pomierzonych wartości odnoszą się do poprawnie zrealizowanych pomiarów. Należy odrzucić ewidentnie błędne pomiary przy sprawdzaniu poprawności modelu. Po poprawnie wykonanej kalibracji Wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu pliki zawierające model hydrauliczny sieci wodociągowej.
- Na podstawie skalibrowanego modelu hydraulicznego należy wykonać podział na strefy DMA i PMA oraz przygotować OPZ dla tego zadania.

Zadanie 2

1 Przedmiotem zamówienia jest: **Zakup, konfiguracja i montaż rejestratorów cyfrowych w wybranych punktach sieci wodociągowej m. Ostrów Mazowiecka**

1.1. Wymagania dla rejestratorów cyfrowych przepływu i ciśnienia

1. konstrukcja rejestratora zoptymalizowana do montażu bezpośrednio na liczydle wodomierza DIEHL bez względu na średnicę, oraz nie zakrywająca liczydła wodomierza (umożliwiająca odczyt wizualny stanu wodomierza wprost z liczydła, bez demontażu rejestratora, a dla przepływomierzy ultradźwiękowych i elektromagnetycznych poprzez przewód impulsujący,
2. konstrukcja zapewniająca szczelność IP68 zgodnie z normą EN 60529 lub równoważną,
3. konstrukcja rejestratora umożliwiająca pracę w zakresie temperatur -25°C do +50°C
4. programowalny interwał pomiarowy od 1 min do 60 min,
5. wysyłanie raportów do chmury konfigurowalne w zakresie od 1 raz na dobę do n razy na dobę,
6. urządzenie zasilane z baterii wewnętrznej,
7. urządzenie powinno być wyposażone w wymienialną standardową baterię dostępną szeroko w handlu zgodnie z IEC 60086-1 lub równoważny o pojemności minimum 14 Ah,
8. rejestrator musi posiadać możliwość odczytu zmian stanu wodomierza poprzez czujnik indukcyjny,
9. rejestrator musi umożliwiać podłączenie czujnika ciśnienia (Zamawiający wymaga dostawy czujników ciśnienia w ilości równej ilości zamawianych rejestratorów), podłączenie czujnika ma być możliwe w każdym momencie bez potrzeby interwencji serwisu producenta,
10. rejestratory mają zapisywać minimum następujące parametry: licznik, przyrost objętości w kierunku poprawnym, przyrost objętości w kierunku wstecznym, zdarzenia alarmowe;
11. obsługa i programowanie rejestratora za pomocą aplikacji w urządzeniu mobilnym z obsługą komunikacji NFC bez rozszczelnienia obudowy,
12. moduł komunikacyjny rejestratora powinien współpracować z sieciami 5G, 4G oraz 2G w technologiach nbIoT
13. rejestrator musi być zoptymalizowany do zarządzania monitoringiem, prowadzenia Aktywnej Kontroli Wycieków i modelowania systemów wodociągowych,
14. rejestrator wyposażony w antenę zewnętrzną
15. karta SIM zamontowana w rejestratorze przepływu zapewniająca transmisją danych do oprogramowania w chmurze na okres 60 miesięcy bez dodatkowych opłat dla Zamawiającego,
16. zabezpieczenie dostępu do konfiguracji urządzenia poprzez nadanie hasła/PIN-u.
17. na potwierdzenie minimalnych wymagań Oferent załączy do dokumentacji przetargowej karty katalogowe, zatwierdzenia i atesty oraz DTR oferowanych urządzeń,
18. Dla czujników ciśnienia: wykonanie ze stali nierdzewnej, zakres 0-10bar, błąd wskazań 0,5% mierzonej skali, IP68, napięcie zasilania 5VDC, wyjście sygnałowe 0,5-4,5 VDC, temperatura pracy -40°C-85°C.

1.2. Wymagania dla platformy do obsługi rejestratorów cyfrowych przepływu i ciśnienia

1. oprogramowanie w j. polskim, dostęp do oprogramowania w chmurze na okres 60 miesięcy
2. dostęp do oprogramowania w chmurze przy pomocy przeglądarki internetowej,

3. system zoptymalizowany do pracy w przeglądarkach internetowych na komputerach klasy PC i na smartfonach,
4. system musi umożliwiać eksportu danych pomiarowych w formacie CSV lub plików MS Excel,
5. możliwość rozszerzenia eksportu danych z systemu o zastosowanie WebService,
6. system musi być zoptymalizowany do zarządzania monitoringiem wodomierzy, prowadzenia Aktywnej Kontroli Wycieków i modelowania systemów wodociągowych,
7. dostęp do systemu poprzez logowanie klient-hasło,
8. minimum 3 poziomy uprawnień dostępu do danych w chmurze (administrator z pełnym dostępem, użytkownik, gość – dostęp jedynie do przeglądu wybranych aktywnych punktów pomiarowych), użyte w tym punkcie nazwy nie są wymagane, a stanowią jedynie rozwinięcie opisu potrzeb Zamawiającego, system musi umożliwiać Zamawiającemu samodzielne zarządzanie użytkownikami na jego koncie w chmurze,
9. system musi umożliwiać samodzielne tworzenie, dodawanie, edytowanie punktów pomiarowych oraz stref bilansowych,
10. system musi umożliwiać konfigurację alarmów,
11. system musi umożliwiać zabezpieczenie konfiguracji rejestratorów telemetrycznych poprzez nadanie im hasła dostępu,
12. system musi umożliwiać tworzenie wirtualnych stref pomiarowych (bilansu wody), które będą sumować wielkość przepływu/zużycia w danej strefie,
13. system musi umożliwiać wysyłanie alarmów w postaci wiadomości e-mail i SMS,
14. system musi posiadać możliwość podglądu punktów pomiarowych na mapie,
15. system musi posiadać wizualizację danych z punktu pomiarowego w postaci graficznej(wykres przepływu, wykres przyrostu dobowego zużycia) i tabelarycznej,
16. system musi generować minimum raporty dobowe i miesięczne o przepływie/zużyciu,

system musi umożliwiać dodanie nowych rejestratorów telemetrycznych rejestrujących danych o przepływie i/lub ciśnieniu.

17. Minimalny okres gwarancji rejestratorów: 12 miesięcy.