TYTUŁ OPRACOWANIA

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY DLA INWESTYCJI PN: ”GOSPODARKA-WODNO-ŚCIEKOWA W AGLOMERACJI MOSZCZENICA

ZAD

6

INWESTOR

GMINA MOSZCZENICA

97 – 310 Moszczenica
ul. Kosowska 1

pow. piotrkowski
woj.: łódzkie

GENERALNY PROJEKTANT

P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.

ADRES DO KORESPONDENCJI:

97-300 Piotrków Tryb.
ul. Armii Krajowej 22b/9
(0-44) 737-09-10
biuro@bioprojekt.pl

Aleja Armii Krajowej 22b/9
97-300 Piotrków Tryb.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

P.P.W. BIOPROJEKT Sp. z o.o.

Al. Armii Krajowej 22b/9
97-300 Piotrków Tryb.

NR ZADAŃ

6

JEDNOSTKA EWID.

101006_2

IMIĘ I NAZWISKO:	BRANŻA	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS:
PROJEKTANT:			
GRZEGORZ JAŚKI	KONSTRUKCYJNA SANITARNA	LOD/2174/ZHOK/13 LOD/1653/PWOS/11	

FAZA

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

OZNACZENIE

PFU

TYTUŁ ZADANIA

INWENTARYZACJA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ NA BAZIE OPRAGRAMOWANIA GIS W AGLOMERACJI MOSZCZENICA

DATA

02.2020

Spis treści

1. Określenia podstawowe (definicje) ... 4
2. Informacje ogólne ... 5
    1. Informacje o Zamawiającym ... 5
    2. Informacja o eksploatującym ... 5
    3. Skrócony opis infrastruktury w Aglomeracji Moszczenica ... 5
3. Przedmiot zamówienia ... 6
4. Szczegółowy Opis Zamówienia ... 7
    1. Wymagania dotyczące sprzętu ... 7
        1. Urządzenia mobilne - tablet (liczba sztuk: 2) ... 7
        2. Komputery stacjonarne (liczba sztuk: 2) ... 7
        3. Serwer typu rack wraz z szafą (liczba sztuk 1) ... 7
        4. Szafa RACK (liczba sztuk: 1) ... 8
        5. Zasilacz awaryjny UPS ... 8
    2. Architektura systemu ... 8
    3. System GIS ... 9
        1. Mapa ... 10
        2. Ewidencja sieci wodociągowej i kanalizacyjnej ... 10
        3. Zdarzenia na sieci ... 11
        4. Przeglądy hydrantów ... 12
        5. Służebność przesyłu ... 12
        6. Dyspozytornia ... 13
        7. Aplikacja mobilna ... 13
    4. Opracowanie bazy danych GIS ... 13
    5. Model matematyczny sieci wodociągowej ... 32
        1. Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej ... 32
        2. Dane do opracowania modelu matematycznego ... 33
        3. Metodyka budowy i kalibracji modelu matematycznego systemu dystrybucji wody ... 34
        4. Wymagania dotyczące integracji modelu numerycznego systemu dystrybucji wody ... 34
        5. Wymagania względem programu symulacyjnego ... 35
        6. Integracja modelu matematycznego ... 35
        7. Kampania pomiarowa na sieci wodociągowej ... 36

8. Wymagania dotyczące dokładności modelu 36
5. Szkolenia 37
6. Integracja GIS z monitoringiem obiektów (SCADA) 38

1. Określenia podstawowe (definicje)

Wdrożenie - całokształt prac wykonanych przez Wykonawcę w celu umożliwienia samodzielnej eksploatacji Systemu przez pracowników Zamawiającego, a w szczególności czynności takich jak: dostawa, instalacja, konfiguracja Systemu, wykonanie testów akceptacyjnych, opracowanie i dostarczenie Dokumentacji technicznej i użytkownika, szkolenie Administratorów oraz świadczenie usług Asysty Powdrożeniowej.

Testy - operacje, których celem jest potwierdzenie realizacji przez System w sposób prawidłowy (w szczególności stabilny) funkcjonalności Systemu.

Asysta Powdrożeniowa - usługa świadczona przez Wykonawcę, polegająca na bieżącym wsparciu Użytkowników Końcowych w zakresie eksploatacji i obsługi Systemu.

System informacji przestrzennej (GIS) - system techniczno-informatyczny, na który składają się: zasób Informacyjny, oprogramowanie narzędziowe i aplikacyjne, uruchamiane na stanowisku serwerowym i klienckim, w GIS wchodzi oprogramowanie narzędziowe i oprogramowanie aplikacyjne.

System SCADA - system służący do monitorowania, kontroli i zdalnego sterowania w Punktach Zasilania z poziomu głównej lokalizacji (Dyspozytorni), oraz do zbierania i archiwizowania danych o stanie tych systemów oraz udostępniania tych danych innym systemom.

System bilingowy - system informatyczny wspomagający proces rozliczania i fakturowania sprzedaży dla odbiorcy masowego na podstawie odczytów z urządzeń pomiarowych.

Architektura Systemu/Oprogramowania - podstawowa organizacja Systemu wraz z Jego komponentami/modułami, wzajemnymi powiązaniami, środowiskiem pracy (Oprogramowanie Systemowe i Bazodanowe) i regułami ustanawiającymi sposób jego budowy i rozwoju.

Oprogramowanie aplikacyjne - rozwiązania aplikacyjne (oprogramowanie/ zbiór modułów oprogramowania) dostarczane przez Wykonawcę w celu realizacji wszystkich opisanych przez Zamawiającego Funkcjonalności oraz e-usług rozwiązania aplikacyjne.

Baza danych GIS - geoprzestrzenna baza danych, zoptymalizowana do składowania i odpytywania danych powiązanych z obiektami w przestrzeni, takimi jak: punkty, linie i poligony.

Moduł - część Oprogramowania tworząca logiczną całość (Zestaw funkcji Aplikacji zgrupowanych ze względu na ich zastosowanie oraz cechy wspólne), dostarczająca zbiór funkcjonalności określonych w OPZ.

Dokumentacja - wszelkiego rodzaju dokumenty wytworzone w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia. Pojęcie obejmuje Dokumentację Projektową, Techniczną, Szkoleniową, Użytkową oraz Wdrożeniową oraz inne dokumenty uzgodnione przez Strony.

2. Informacje ogólne

Opracowany i wdrożony system GIS wykorzystywany będzie do prowadzenia ewidencji i zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną. Ponadto, system ten musi posiadać narzędzie informatyczne wspomagające procesy techniczne i biznesowe zarządzania majątkiem sieciowym w przedsiębiorstwie.

1. Informacje o Zamawiającym

Zamawiającym jest Gmina Moszczenica pow. piotrkowski woj. Łódzkie. Gmina działalność w zakresie wod-kan realizuje na podstawie ustawy o Samorządzie Gminnym z dnia 8 marca 1990 r. Dz.U. 1990 nr 16 poz. 95. Zgodnie z art. 7 pkt. 1 ppkt.3

2. Informacja o eksploatującym

Eksploatującym sieci wodociągowe i kanalizacyjne jest Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Moszczenicy działające na zasadzie Kodeksu Spółek Handlowych i jest spółką z ograniczoną odpowiedzialnością. Z dniem 31 marca 1998 roku Spółka została zarejestrowana w Sądzie Gospodarczym Krajowego Rejestru Sądowego w Łodzi Śródmieście pod numerem KRS 0000226779 i prowadzi działalność pod nazwą „Przedsiębiorstwo Komunalne" w Moszczenicy Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Celem działania spółki jest m.in. realizacja obowiązków gminy w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków komunalnych.

3. Skrócony opis infrastruktury w Aglomeracji Moszczenica

Na istniejącą infrastrukturę Aglomeracji Moszczenica składają się:

- systemy uzdatniania wody,
- sieć wodociągowa,
- oczyszczalnia ścieków,
- sieć kanalizacyjna.

Aglomeracja Moszczenica zasilana jest z ujęć wody (UW) za pośrednictwem stacji uzdatniania wody (SUW) w Moszczenicy , w Babach i częściowo w Srocku. Sieć wodociągowa w aglomeracji podzielona jest na trzy systemy wodociągowe (każda SUW stanowi oddzielną strefę ciśnień), które są zasilane z wyżej wymienionych UW i SUW. UW i SUW w Moszczenicy zasila w wodę sieć wodociągową w miejscowości Moszczenica, Wola Moszczenicka, Gajkowice, Kosów, Gazomię Starą, Białkowice, część wsi Pomyków. Docelowo planuje się przyłączenie Gazomii Nowej gdzie dostawy wody realizowane są z Gminy Wolbórz. Na terenie stacji wodociągowej zlokalizowane są trzy studnie głębinowe, budynek technologiczny. Woda po uzdatnieniu kierowana jest do sieci wodociągowej. SUW w Moszczenicy będzie obecnie rozbudowywana co należy uwzględnić w niniejszym zamówieniu.
Ujęcie wiejskie w Babach zaopatruje w wodę sieć wodociągową obejmującą: wieś Baby, Kiełczówka, Raciborowice, częściowo Gościmowice II oraz część wsi Pomyków. Na terenie stacji wodociągowej zlokalizowane są dwie studnie głębinowe oraz budynek stacji uzdatniania wody. Woda po uzdatnieniu kierowana jest do sieci wodociągowej. Ujęcie wiejskie w Srocku zaopatruje w wodę mieszkańców następujących miejscowości: Srock, Podolin, Dąbrówka, Gościmowice I i częściowo Gościmowice II. Na terenie stacji wodociągowej zlokalizowane są dwie studnie głębinowe, budynek technologiczny oraz zbiornik naziemny wody uzdatnionej. Woda po uzdatnieniu kierowana jest do zbiornika

wyrównawczego. Ze zbiorników woda jest pobierana zestawem hydroforowym składającym się z czterech pomp i kierowana do wiejskiej sieci wodociągowej.
Sieć wodociągowa na terenie gminy Moszczenica na koniec 2019 r. miała długość 179,1 km i 3407 szt. przyłączy wodociągowych.
W rozbiciu na ujęcia długość ta wynosi:

- Dla SUW w Moszczenicy L= 60,4 km , przyłączy- 1642 szt.
- Dla SUW w Babach L= 38,5 km , przyłączy- 505 szt.
- Dla SUW w Srocku L= 24,8 km , przyłączy- 358 szt.
- Dla SUW w Rękoraju L= 18,6 km , przyłączy- 225 szt.
- Dla SUW w Jarostach L= 32,6km , przyłączy- 546 szt.
- Gazomia Nowa (zakup wody Gm. Wolbórz) L= 4,2 km, przyłączy – 131 szt.

Zakres w Aglomeracji:
Sieć wodociągowa na terenie aglomeracji Moszczenica na koniec 2019r. miała długość 123,7 km i 2505 szt. przyłączy wodociągowych.
W rozbiciu na ujęcia długość ta wynosi:

- Dla SUW w Moszczenicy L= 60,4 km , przyłączy- 1642 szt.
- Dla SUW w Babach L= 38,5 km , przyłączy- 505 szt.
- Dla SUW w Srocku L= 24,8 km , przyłączy- 358 szt.

3. Przedmiot zamówienia

Zakres wdrożenia obejmował będzie dwa systemy wodociągowe tj. system zasilany z ujęcia w Moszczenicy i system zasilany z ujęcia wody w Babach.

Wdrożenie obejmuje:

- przeprowadzenie analizy przedwdrożeniowej
- przygotowanie dokumentacji pt. Projekt Techniczny Wdrożenia
- dostawę sprzętu wymaganego do uruchomienia systemu,
- dostawę oprogramowania,
- dostawę bezterminowej licencji, umożliwiającej nieograniczone w czasie i nielimitowane z uwagi na wielkość bazy danych, legalne korzystanie Zamawiającego z oprogramowania,
- instalację oraz konfiguracje oprogramowania,
- szkolenie pracowników Zamawiającego z obsługi systemu,
- zapewnienie Zamawiającemu asysty technicznej w okresie gwarancji.

Zakres instalacji systemu obejmuje:

- instalację bazy danych,
- instalację i konfigurację oprogramowania,
- wprowadzenie do bazy danych informacji o aktywach wodociągowych i kanalizacyjnych na terenie gminy (dane geoprzestrzenne wraz z opisem w postaci atrybutów),
- wprowadzenie do systemu danych ogólnodostępnych dotyczących obszaru Aglomeracji Moszczenica, publikowanych przez ośrodki powiatowe, krajowe i inne,
- wdrożenie aplikacji do zarządzania siecią (analiza, obsługa zdarzeń na sieci - awarie, zarządzanie naprawami, planowanie remontów, analizy sieciowe) bez określania liczby stanowisk (licencja nielimitowana),

- wdrożenie natywnej aplikacji mobilnej dla środowiska Android działającej w trybie online i offline dedykowanej do pracy w terenie bez określania liczby stanowisk (licencja nielimitowana),
- wdrożenie aplikacji do modelowania

4. Szczegółowy Opis Zamówienia

1. Wymagania dotyczące sprzętu

W ramach realizacji zadania wymagane jest dostarczenie i instalacja w siedzibie Zamawiającego sprzętu spełniającego poniższe wymagania:

1. Urządzenia mobilne - tablet (liczba sztuk: 2)

- Procesor: co najmniej Octo Core 1.6GHz lub równoważny
- Pamięć RAM: Minimum 3 GB
- Pamieć dyskowa: Minimum 16 GB z możliwością rozbudowy do 256GB kartą microSD lub microSDHC lub microSDXC
- Ozdzielczosć: Minimum 1280x800
- Ekran dotykowy: Co najmniej 8”
- Komunikacja zewnętrzna: Co najmniej: WiFi 802.11a/b/g/n/ac, BT4.2, GPS, Glonass
- Bateria: Co najmniej 4.450 mAh, bateria wymienna
- Zabezpieczenia: IP68, Zabezpieczenie przed wstrząsami i upadkiem z 1,2 m z obudową zabezpieczającą
- System operacyjny: Android 6.0 lub nowszy
- Gwarancja: minimum 24 miesiące

2. Komputery stacjonarne (liczba sztuk: 2)

- Procesor: częstotliwość taktowania procesora - powyżej 3.0 GHz, ilość rdzeni - 4
- Pamięć RAM: 16GB DDR4 z możliwością rozbudowy do 32GB
- dysk twardy: 400GB SSD
- Karta graficzna: min. 256 MB pamięci współdzielonej z pamięcią systemową (obsługa dwóch monitorów), 2XHDMI
- Karta sieciowa: 1Gbit
- Obudowa: tower
- Monitor: 2x LED o przekątnej minimum 30” przy rozdzielczości natywnej Full HD, typ matrycy
- Klawiatura i mysz: bezprzewodowa
- Gwarancja: 24 miesiące

3. Serwer typu rack wraz z szafą (liczba sztuk 1)

- Procesor: pamięć Cache - minimum 8MB, częstotliwość taktowania procesora - minimum 3.4 GHz, ilość rdzeni - minimum 4,
- Pamięć RAM: minimum 32GB DDR4 ECC Registered 3200MHz w nie mniej niż w dwóch modułach. Możliwość instalacji w serwerze 1TB pamięci RAM przy użyciu modułów nie większych niż 64GB.
- Kontroler RAID: Serwer musi posiadać kontroler SAS 12G z obsługą RAID 0,1,5,6,10,50,60 i nie mniej niż 4GB pamięci podręcznej, obsługujący wszystkie 14 wbudowanych zatok dyskowych. Pamięć kontrolera musi być zabezpieczona przed utratą danych (w przypadku awarii zasilania) za pomocą modułu flash. Serwer musi ponad to umożliwiać rozbudowę przestrzeni RAID o dodatkowe półki dyskowe lub podłączenie napędów taśmowych przy pomocy dwóch zewnętrznych portów SFF-8644.
- USB: minimum 4 porty USB 3.0 z czego co najmniej jeden port na przednim panelu serwera oraz jeden (typu A) wewnątrz serwera.

- Dyski twarde: Zainstalowane minimum dwa dyski SSD 480GB o żywotności nie mniejszej niż 1DWPD. Zainstalowane minimum osiem dysków 8TB o prędkości 7200 obr./min. Wszystkie dyski muszą być klasy serwerowej, umożliwiać wymianę bez przerywania pracy serwera i objęte pięcioletnią gwarancją producenta.
- Złącza rozszerzeń; Minimum cztery wolne (nie zajęte przez żadne karty rozszerzeń) i aktywne pod dalszą rozbudowę złącza PCIe 3.0, w tym nie mniej niż trzy o prędkości x16 i nie mniej niż jedno o prędkości x8.
- Karta graficzna: Zintegrowana z układem zarządzającym karta graficzna wyposażona w jeden port VGA (z opcją rozszerzenia do dwóch portów).
- Karta sieciowa: minimum dwa porty 1GbE RJ45, minimum dwa porty 10GbE SFP+.
- Obudowa: Obudowa o wysokości maksymalnie 2U dedykowana do zamontowania w szafie rack 19" z zestawem szyn do mocowania w szafie bez użycia narzędzi, umożliwiających pełne wysunięcie serwera do celów serwisowych. Minimum 14 zatok hot-swap.
- Zasilanie: Dwa redundantne zasilacze Hot-Plug, każdy o mocy minimum 800W i posiadające certyfikat efektywności energetycznej 80%+ Platinum.
- Wymagania dodatkowe i certyfikaty: Zgodność platformy z systemem CentOS 8 oraz Windows Server 2019. Deklaracja CE, Certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001 dla producenta sprzętu lub równoważny certyfikat jakości. Zamawiający zastrzega sobie prawo do dokonywania rozbudowy sprzętu wynikających z nowych potrzeb (obudowa bez plomb). Możliwość sprawdzenia konfiguracji oraz warunków gwarancji oferowanego serwera na stronie producenta po podaniu numeru seryjnego.
- Gwarancja: minimum 5 lata gwarancji oraz serwisu w następnym dniu roboczym w miejscu instalacji. Pozostawienie uszkodzonych nośników dysków u klienta.
- Przeniesienie sterownika centralnego PLC z istniejącej lokalizacji w Ośrodku Kultury do wydzielonego pomieszczenia w Zakładzie Gospodarki Komunalnej. Po przeniesieniu należy zapewnić komunikację z siecią e-Leader.
- Przeniesienie danych z serwera z istniejącej lokalizacji w Ośrodku Kultury do serwera zainstalowanego w pomieszczeniu Przedsiębiorstwa Komunalnego. Po przeniesieniu należy zapewnić komunikację z siecią e-Leader.
- W ramach poprawy bezpieczeństwa systemu należy wydzielić sieć IP dla urządzeń automatyki pracujących na obiektach wodociągowych i kanalizacyjnych. Po wydzieleniu sieci należy zmienić adresację IP w istniejącym systemie automatyki.

4. Szafa RACK (liczba sztuk: 1)

- Typ: Szafa serwerowa 19''.
- Wysokość wewnętrzna: 22U.
- Wymiary: 600 x 600 x 1082 mm.
- Wymagania dodatkowe: Szafa ma umożliwiać zainstalowanie w niej dostarczonych urządzeń w ramach zamówienia (serwery, pamięci, urządzenia aktywne, zasilacze, itp.).
- Gwarancja: minimum 5 lata gwarancji

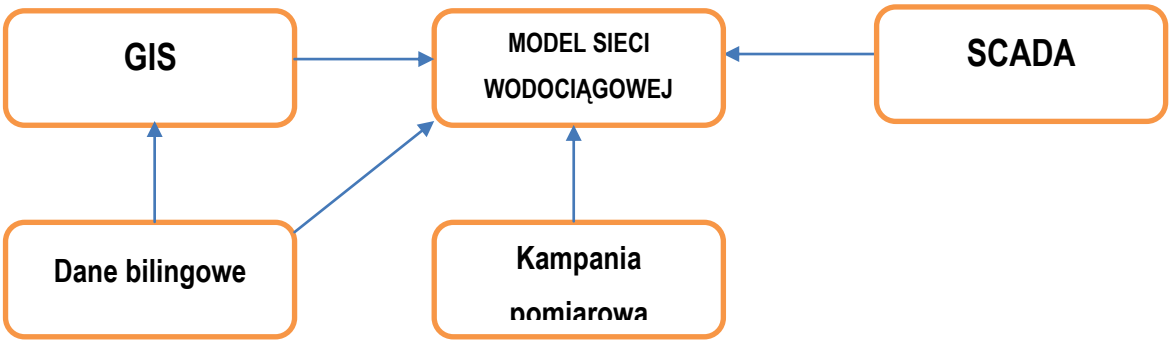
5. Zasilacz awaryjny UPS

Wykonawca dostarczy zasilacz awaryjny UPS (1 szt.), który zapewni podtrzymanie i nieprzerwaną pracę dostarczonego serwera i urządzeń sieciowych przez czas nie krótszy niż 30 minut.

2. Architektura systemu

W ramach zadania należy zintegrować dostarczany system GIS z danymi bilingowymi. Jednocześnie opracowane mapy sieci wodociągowej zasilą model sieci wodociągowej. Do kalibracji modeli sieci

wodociągowej należy wykorzystać dane pomiarowe z systemu SCADA oraz dane z kampanii pomiarowej.



Rys. Architektura systemu.

3. System GIS

Wymagania ogólne w zakresie systemu GIS:

- Systemu musi działać w architekturze trójwarstwowej.
- Architektura systemu musi zapewniać możliwość rozdzielenia warstwy aplikacji od warstwy bazy danych poprzez umieszczenie każdej na osobnym serwerze fizycznym.
- Dostęp do Systemu i wszystkie jego funkcje realizowane przez operatora muszą być dostępne z poziomu przeglądarki internetowej, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na komputerze.
- Do edycji danych dopuszcza się aplikację typu desktop,
- Dostęp do Systemu musi być zabezpieczony indywidualnym hasłem dla każdego użytkownika nadawanym przez administratora Systemu.
- System uprawnień musi umożliwiać poziomowanie dostępu do poszczególnych modułów systemu.
- Licencja na system musi obejmować nielimitowaną liczba użytkowników w ramach przedsiębiorstwa Zamawiającego.
- Dane muszą być zintegrowane i przechowywane w jednej centralnej bazie danych.
- Licencja na bazę danych nie może posiadać ograniczeń na liczbę użytkowników, liczbę serwerów czy procesorów, rozmiar pamięci i pojemność dysków.
- System powinien mieć budowę modułową umożliwiającą rozbudowę o nowe moduły bez konieczności wymiany całego systemu.
- System musi charakteryzować się wysoką bezawaryjnością i dostępnością poprzez zastosowanie odpowiedniej architektury systemu.
- System GIS musi zostać zintegrowany z systemem bilingowym WODA32 w obszarze rozliczenia odbiorców.
- System musi posiadać moduł udostępniający dane na potrzeby modelowania zgodny ze specyfikacją opisaną w Rozdział C.2 Dodatku C dokumentu Instrukcja obsługi programu EPANET2 (EPANET 2 Users Manual). Aktualna wersja dokumentu dostępna jest na stronie internetowej pod adresem: http://www2.epa.gov/water-research/epanet.

W ramach realizacji zadania wymagane jest dostarczenie systemu GIS wyposażonego w następujące moduły:

1. Mapa

Podstawowy moduł systemu, który musi spełniać minimum poniższe wymagania:

- umożliwiać dostęp do danych przez przeglądarkę WWW. Dostęp do danych graficznych mapy i opisowych obiektów musi uwzględniać ograniczenia wynikające z uprawnień osób korzystających z narzędzia,
- umożliwiać wyświetlanie warstw wektorowych (obiekty typu punkt, linia, polygon), wyświetlanie warstw rastrowych, wyświetlanie warstw ze źródeł zewnętrznych (WMS, WFS)
- umożliwiać zmianę kolejności wyświetlania warstw przez użytkownika z poziomu listy warstw na mapie.
- posiadać podstawową funkcjonalność w zakresie swobodnej nawigacji po oknie mapy, m.in. powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, powiększanie do pełnego zasięgu, powrót do poprzedniego zasięgu, przejście do kolejnego zasięgu, wyświetlanie zawartości mapy w zależności od przybliżenia, powrót do strony głównej, wyszukiwanie obiektów według zdefiniowanych kryteriów,
- posiadać możliwość zmiany odwzorowania kartograficznego, t.j. min. Układ „2000", „1965", „1992" oraz „WGS 84";
- udostępniać widok legendy,
- umożliwiać pomiar odległości oraz powierzchni,
- umożliwiać identyfikację obiektów wskazanych na mapie wraz z ich danymi opisowymi (atrybutami),
- posiadać mechanizm selekcji obiektów bez ograniczeń związanych z liczbą obiektów,
- umożliwiać zaznaczenie dowolnych obiektów na mapie z wskazanej warstwy tematycznej oraz wyświetlenie atrybutów zaznaczonych obiektów w tabeli.
- posiadać możliwość generowania wydruków (poprzez pliki pdf) aktualnego widoku mapy z zachowaniem obszaru bądź skali, legendy oraz informacji opisowych o zawartych na wydruku obiektach.
- możliwość edycji atrybutów opisowych oraz geometri (dodawanie, usuwanie, modyfikowanie) obiektów sieci wod-kan. Do edycji danych dopuszcza się wykorzystanie aplikacji desktopowej.

2. Ewidencja sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

Zasadnicza część modułu musi składać się z interaktywnej mapy oraz interaktywnych raportów. Mapa i raporty muszą być zintegrowane z dedykowanymi formularzami służącymi do edycji danych opisowych (atrybutów). Aplikacja musi umożliwiać przechowywanie danych co najmniej dla następujących typów obiektów:

- Siec Wodociągowa:
    - Przewody wodociągowe
    - Przyłącza
    - Zasuwy
    - Hydranty
    - Wodomierze
    - Zbiorniki
    - Ujęcia wody
    - Pompy
    - Inne urządzenia
    - AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka)
    - Inne urządzenia
- Sieć Kanalizacyjna:

- Kanały
- Przyłącza
- Studnie
- Komory
- Armatura zaporowa
- Przepompownie
- Wloty do kanalizacji
- Wyloty z kanalizacji
- AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka)
- Inne urządzenia

Dla wszystkich typów obiektów musi istnieć możliwość dołączania do nich dowolnej liczby załączników (plików) dowolnych typów oraz hiperłączy.
Funkcjonalności modułu muszą być również dostępne w wersji uproszczonej na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem dedykowanej aplikacji.

3. Zdarzenia na sieci

Moduł Zdarzeń na sieci służyć będzie do ewidencjonowania i zarządzania informacją o awariach, remontach i bieżących naprawach sieci. Zasadnicza część modułu musi składać się z interaktywnej mapy oraz interaktywnych raportów. Mapa i raporty muszą być zintegrowane z dedykowanymi formularzami służącymi do edycji danych opisowych (atrybutów).
W zakresie awarii użytkownik powinien mieć możliwość:

- Wprowadzanie nowych awarii do systemu przez dyspozytora lub zmiana statusu z raportu istniejącej w systemie sprawy.
- Automatyczne nadawanie numeru awarii
- Dodawanie komentarza do awarii
- Określanie adresu wystąpienia awarii oraz jej położenia
- Przydzielanie awarii do określonych ekip w terenie (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie).
- Wyszukiwanie awarii wg numeru zdarzenia, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów.
- Nadawanie priorytetów poszczególnym awariom.
- Wprowadzenie informacji o przyczynie(-ach) awarii.
- Wprowadzenie informacji o rodzaju uszkodzenia.
- Dodawanie dokumentacji do zdarzenia
- Wprowadzenie czasu trwania awarii
- Zmianę statusu awarii

W zakresie remontów i bieżących naprawach na sieci użytkownik powinien mieć możliwość:

- Określanie daty wykonania oraz miejsca remontu / naprawy
- Wprowadzenie danych opisowych dotyczących remontu / naprawy
- Wprowadzenie daty rejestrowania remontu / naprawy oraz proponowanych terminów rozpoczęcia i zakończenia
- Bieżące śledzenie statusu wykonywanego remontu / naprawy
- Przydzielanie remontów / napraw dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)

- Dołączenie dokumentacji remontowej, szkiców, rysunków
- Nadawanie priorytetu wykonania remontu / naprawy
- Wydruk zlecenia remontowego / naprawczego
- Prowadzenie historii remontów / napraw
- Lokalizację obiektów wg współrzędnych GPS, gdy działa w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie
- Wyszukiwanie remontu / naprawy wg numeru, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
- Prowadzenie wykazu aktywnych remontów / napraw
- Pokazanie ostatnio wprowadzonego remontu / naprawy
- Wyświetlanie listy remontów / napraw do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku

Funkcjonalności modułu musi być również dostępne w wersji uproszczonej na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem dedykowanej aplikacji.

4. Przeglądy hydrantów

Moduł Przeglądy hydrantów służyć będzie do ewidencji przeglądów hydrantów (wraz z zachowaniem historii), zwiększający możliwość raportowania oraz wykonywania analiz. Zasadnicza część modułu musi składać się z interaktywnej mapy oraz interaktywnych raportów. Mapa i raporty muszą być zintegrowane z dedykowanymi formularzami służącymi do edycji danych opisowych (atrybutów).
Użytkownik powinien mieć możliwość:

1. Ewidencji przeglądu hydrantów (dodawanie, usuwanie, modyfikacja).
2. Dostępu do historycznych operacji wykonanych na danym hydrancie.
3. Generowania raportów, w tym:
    - karty hydrantu - jednostronicowy dokument formatu A4 generowany do formatu PDF. Na raport będą składać się informacje techniczne o hydrancie, dane z ostatniego przeglądu oraz mapa wydrukowana z zaznaczonym hydrantem.
    - hydrantów sprawnych z wybranej miejscowości,
    - wykaz wszystkich hydrantów, które nie miały wykonanego przeglądu w tym roku kalendarzowym,
    - wykaz hydrantów, które nie spełniają przepisów ppoż. (mają za małą wydajność przy zadanym ciśnieniu),
4. Eksportu danych do Excela oraz SHP.

5. Służebność przesyłu

Moduł Służebności Przesyłu służący do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu. Zasadnicza część modułu musi składać się z interaktywnej mapy oraz interaktywnych raportów. Mapa i raporty muszą być zintegrowane z dedykowanymi formularzami służącymi do edycji danych opisowych (atrybutów).
Użytkownik powinien mieć możliwość:

- Wprowadzanie nowego obiektu związanego z ustanowieniem służebności przesyłu wraz usytuowaniem geoprzestrzennym. Obiekt służebność musi przetrzymywać informację (geometrię oraz atrybuty) o odcinkach sieci, które wchodzą w zakres służebności.
- Posiadać dedykowany wykaz służebności wraz z możliwością wyszukiwania po wybranych parametrach, funkcjonalnością przekierowania do konkretnej służebności na mapie oraz wykazem przewodów, które objęte są służebnością z możliwością ich podświetlenia.
- Określenie statusu obiektu (np. ustanowiona, w trakcie ustanawiania).

- Określenie atrybutów służebności przesyłu: nr księgi wieczystej, nr repertorium, data ustanowienia służebności przesyłu, dane właściciela działki, nr działki, adres.
- Możliwość dołączania dowolnych załączników do służebności.
- Generowanie wydruku do PDF z wybranej działki wraz z automatycznym zaznaczeniem działki oraz przewodów, które wchodzą w zakres służebności. Na wydruku ma być również automatycznie wyliczona sumaryczna długość przewodów oraz wykaz wszystkich przewodów leżących na działce.
- Posiadać dedykowany wykaz prezentujący wszystkie działki prywatne na których jeszcze nie ustanowiono służebności a na których znajdują się sieci należące do przedsiębiorstwa.
- Posiadać dedykowany wykaz prezentujący działki na których zaszły zmiany od momentu ustanowienia służebności (np. zmieniła się geometria działki, wybudowano nowe odcinki sieci, usunięto bądź zmieniono przebieg sieci).
- Możliwość tworzenia map tematycznych/projektów mapowych prezentujących sieci oraz/lub działki z ustanowioną służebnością.

6. Dyspozytornia

Moduł dyspozytornia, służący do wizualizacji stanu sieci i analiz. Moduł powinien umożliwiać m.in.:

- Prezentowanie w oparciu o interaktywną mapę i interaktywne raporty informacji o zdarzeniach na sieci m.in.: awarie, remonty,
- Umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o obiektach sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- Umożliwiać wyszukiwania obiektów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz zdarzeń na sieci,
- Działać w połączeniu z pozostałymi modułami sytemu,
- Posiadać możliwość wykonywania analiz na sieci za pomocą wbudowanych narzędzi:
    - Analizę kierunków przepływu na sieci kanalizacyjnej,
    - Wyszukiwanie przeciwspadków,
    - Wyświetlanie kierunków,
    - Szukanie zasuw (w zależności od funkcji zasuwy),
    - Wyszukiwanie zamkniętej pętli sieci.

7. Aplikacja mobilna

Aplikacja mobilna przeznaczona dla pracowników terenowych, instalowaną na urządzeniach mobilnych z systemem Android.

- Dostęp do informacji o sieciach wodociągowych i kanalizacyjnych
- Przeglądanie warstw wektorowych oraz rastrowych
- Lokalizacja położenia GPS
- Intuicyjne nawigowanie po mapie za pomocą gestów
- Identyfikacja obiektów na mapie
- Wyszukiwanie adresów, działek, hydrantów, zasuw do zamknięcia, itd.
- Dostęp do modułu awarii oraz zgłoszeń.

4. Opracowanie bazy danych GIS

Zakres przestrzenny projektu obejmuje obszar Aglomeracji Moszczenica, w skład którego wchodzą następujące miejscowości: Moszczenica
Długość sieci wodociągowej rozdzielczej wynosi ok. 123,7 km
Długość sieci kanalizacyjnej rozdzielczej wynosi ok. 66,8 km

W ramach projektu Wykonawca opracuje wektorowo - obiektowy model sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej.
Źródło danych dla modelu komputerowego sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej stanowić będą materiały udostępnione przez Zamawiającego i pozyskane przez Wykonawcę. W ramach realizacji zadania, Zamawiający udostępni następujące materiały:

- Mapy zasadnicze (wektorowe i analogowe) pozyskane z PODGiK w Piotrkowie Trybunalskim
- Mapy wielkoskalowe zgromadzone w archiwum Zamawiającego, zawierające informacje o przebiegu sieci wod-kan
- archiwa Zamawiającego zawierające dokumentację z odebranych robót budowlanych (wersja papierowa),
- protokoły awarii i napraw (wersja papierowa),
- dokumentacja z przeprowadzonej inwentaryzacji aktywów wodociągowych i kanalizacyjnych (wersja papierowa),
- wykaz materiałów, producentów rur i armatury,
- dane z istniejącej bazy danych Przedsiębiorstwa Komunalnego dotyczące zbytu wody

Zamawiający oczekuje, aby Wykonawca pozyskał, w imieniu Zamawiającego przedmiotowe dane z PODGIK w Piotrkowie Trybunalskim.
Proces tworzenia modelu sieci wod-kan będzie składał się z następujących etapów:

- Skanowanie oraz kalibracja map zasadniczych. Efektem procesu skanowania, kalibracji oraz kadrowania rastrów mapy zasadniczej jest warstwa rastrowa będąca mozaiką zbudowaną z poszczególnych sekcji mapy zasadniczej.
- Wektoryzacja danych w systemie zostanie przeprowadzona dwuetapowo. W pierwszym etapie wykorzystywane będą dane z wektorowej mapy zasadniczej, dane są przenoszone do struktury stanowiącej wektorowo-obiektowy model sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej, na tym etapie usuwane będą błędy geometryczne oraz topologiczne.
- W kolejnym Etapie wykorzystane będą skalibrowane rastry map zasadniczych pozyskane przez Zamawiającego z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego. Brakujące elementy wprowadzone będą do bazy danych poprzez manualną wektoryzację rastrów mapy zasadniczej.
- Paszportyzacja - na podstawie informacji opisowych stanowiących treść mapy zasadniczej oraz pozostałej dokumentacji technicznej uzupełnione zostaną informacje opisowe o parametrach technicznych poszczególnych sieci, m. in. Typy wodociągów i kanalizacji, średnice przewodów, materiały z jakich wykonane zostały poszczególne elementy infrastruktury wod-kan, rzędne armatury technicznej.

Struktura bazy GIS powinna zawierać minimum poniższe dane:

Obręby ewidencyjne

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słowniki / uwagi
id	id	1	N	Int10	
geom			N	Geometry (Multipolygon)	
nazwa	identyfikator	2	T	Varchar	
powierz	Numer	3	T	Varchar	
nazwa_gm	Arkusz mapy	4	T	Varchar	

nazwa_pow	Numer obrębu	5	T	Varchar	
nazwa_woj	Nazwa obrębu	6	T	Varchar	
nazwa_skr	Pow. [ha]	7	T	Varchar	

Budynki

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słowniki / uwagi
id	id	1	N	Int10	
geom			N	Geometry (Multipolygon)	
idbudynku	Identyfikator gudynku	2	T	Varchar	
neb	Numer ewid. budynku	3	T	Varchar	
funkcja	Arkusz mapy	4	T	Varchar	

Działki

Nazwa pola		Kol	Wid	Typ pola	
id	id	1	N	Int10	
geom			N	Geometry (Multipolygon)	
iddzialki	identyfikator	2		Varchar	Indentyfikator wg. Ewidencji gruntów i budynków
nr	Numer	3	T	Varchar	
am	Arkusz mapy	4	T	Varchar	
obreb	Numer obrębu	5	T	Varchar	
obrebn	Nazwa obrębu	6	T	Varchar	
powewid	Pow. [ha]	7	T	Double	
nazwa	Nazwa	8	T	Varchar	
nr_skroc	Numer skrócony	9	N	Varchar	

Adresy

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słowniki / uwagi
id	id	1	N	Int10	
geom			N	Geometry (Point)	
miejscowos	Miejscowość	2	T	Varchar	

ulica	Ulica	3	T	Varchar	
numer_porza	Numer porządkowy	4	T	Varchar	
adres	Adres	5	T	Varchar	Pełny adres, składający się z nazwy miejscowości, ulicy i numeru porządkowego

Ulice

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słowniki / uwagi
id	id	1	N	Int10	
geom			N	Geometry (MultiLine)	
nazwa	Nazwa ulicy	2	T	Varchar	

Urządzenia techniczne wodociągowe

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słowniki/Uwagi
id	Identyfikator	1		Int10	
geom				Geometry (Point)	
gml_id	GML id	2		Varchar	
idbranzowy	Ident branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Text	
rodzajurza	Rodzaj urządzenia	5	T	Varchar	hydrant hydrofornia studnia studniaGlebinowa studzienka trojnik zasuwaLubZawor zdrojUliczny niezidentyfikowane stacjaMonitoringu wodomierz wysokoscPrzewodu
typwodoc	Typ wodociągu	6		Varchar	ogolny

					lokalny
material	Materiał	7	T	Varchar	aluminium azbestocement beton cegla grp kamionka miedz olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	8	T	Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	9	T	Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	10	T	Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg	11		Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru	12		Date	
srednica	Średnica	13	T	Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	14	T	Intiger	

rzednatere	Rzędna terenu	15	T	Double Precision	Dokładność 0.00
rzednadna	Rzędna dna	16	T	Double Precision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	17		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	18		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	19		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	20		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	21		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	22		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Właściciel	23	T	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający	24		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	25		Text	
informacja	Informacja	26	T	Text	
stantech	Stan techniczny	27	T	Varchar	

Sieci wodociągowe

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słownik/uwagi
id	Identyfikator	1		Int10	
geom				Geometry (LineString)	
gml_id	GML id	2		Varchar	
idbranzowy	Ident branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Text	
typwodoc	Typ wodociągu	5	T	Varchar	ogolny lokalny
rodzajprzew	Rodzaj przewodu	6		Varchar	rurowy inny
funkcja	Funkcja	7	T	Varchar	przesylowy rozdzielczy przylacze inny

material	Materiał	8	T	Varchar	aluminium azbestocement beton cegla grp kamionka miedz olow pcv pehd polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	9	T	Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	10	T	Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	11	T	Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg	12		Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru	13		Date	

srednica	Średnica	14	T	Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	15	T	Intiger	
dlugosc	Długość	16	T	Double Precision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	17		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	18		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	19		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	20		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	21		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	22		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Właściciel	23	T	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający	24		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	25		Text	
informacja	Informacja	26	T	Text	
stantech	Stan techniczny	27	T	Varchar	

Budowle wodociągowe

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słownik/uwagi
id	Identyfikator		1	Int10	
geom				Geometry (Polygon)	
gml_id	GML id		2	Varchar	
idbranzowy	Ident branżowy		3	Varchar	
nazwa	Nazwa		4	Text	
rodzajbudo	Rodzaj budowli	T	5	Varchar	komoraPodziemna zbiornik
typwodoc	Typ wodociągu		6	Varchar	ogolny lokalny
material	Materiał	T	7	Varchar	aluminium azbestocement beton cegla

					kamionka miedz olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	T	8	Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	T	9	Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	T	10	Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg		11	Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru		12	Date	
srednica	Średnica		13	Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	T	14	Intiger	
rzednatere	Rzędna terenu		15	Double Precision	Dokładność 0.00
rzednadna	Rzędna dna		16	Double Precision	Dokładność 0.00

miejscowos	Miejscowość		17	Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica		18	Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica		19	Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres		20	Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb		21	Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka		22	Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Średnica	T	23	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający		24	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca		25	Text	
informacja	Informacja	T	26	Text	
stantech	Stan techniczny	T	27	Varchar	

Obudowa przewodu wodociągowego

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	uwagi
id	Identyfikator	1		Int10	
geom				Geometry (LineString)	
gml_id	GML id	2		Varchar	
idbranzowy	Ident. branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Text	
obudowa	Obudowa	5		Varchar	ruraOchronna arot inny
typwodoc	Rodzaj sieci	6		Varchar	ogolny lokalny
material	Materiał	7		Varchar	aluminium azbestocement beton cegla kamionka miedz

					olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	8		Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	9		Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	10		Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg	11		Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru	12		Date	
srednica	Średnica	13		Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	14		Intiger	
dlugosc	Długość	15		DoublePrecision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	16		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	17		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	18		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	19		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	20		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	21		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Średnica	22		Varchar	wlascicielPrywatny

					WIK Gmina
wladajacy	Władający	23		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	24		Text	
informacja	Informacja	25		Text	
stantech	Stan techniczny	26	T	Varchar	

Urządzenia techniczne kanalizacyjne

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	Słowniki/uwagi
id	Identyfikator	1		Int10	
geom				Geometry (Point)	
gml_id	GML id	2		Varchar	
idbranzowy	Ident branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Text	
rodzajurza	Rodzaj urządzenia	5	T	Varchar	czyszczak kratkaSciekowa odpowietrznik przepompownia studzienka trojnik wlaz wylotKanalu inne wysokoscPrzewodu
typkanal	Typ kanalizacji	6		Varchar	deszczowy lokalny ogolnosplawny przemyslowy sanitarny tlocznySanitarny
material	Materiał	7	T	Varchar	aluminium azbestocement beton

					cegla grp kamionka miedz olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	8	T	Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	9	T	Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieKanalizacji okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	10	T	Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg	11		Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru	12		Date	Kalendarz
srednica	Średnica	13		Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	14	T	Intiger	
rzednatere	Rzędna terenu	15	T	Double Precision	Dokładność 0.00

rzednadna	Rzędna dna	16	T	Double Precision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	17		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	18		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	19		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	20		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	21		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	22		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Właściciel	23	T	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający	24		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	25		Text	
informacja	Informacja	26	T	Text	
stantech	Stan techniczny	27	T	Varchar	

Sieci kanalizacyjne

Nazwa pola	Alias	Kol	W	Typ pola	uwagi
id	Identyfikator	1		Int10	
geom				Geometry (LineString,)	
gml_id	GML id	2		Varchar	
idbranzowy	Ident branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Text	
typkanal	Typ kanalizacji	5	T	Varchar	deszczowy lokalny ogolnosplawny przemyslowy sanitarny tlocznySanitarny
rodzajprze	Rodzaj przewodu	6		Varchar	rurowy inny
funkcja	Funkcja	7	T	Varchar	przesylowy rozdzielczy

					przylacze inny
material	Materiał	8	T	Varchar	aluminium azbestocement beton cegla grp kamionka miedz olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	9	T	Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	10	T	Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	11	T	Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg	12		Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru	13		Date	

srednica	Średnica	14	T	Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	15	T	Intiger	
dlugosc	Długość	16		Double Precision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	17		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	18		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	19		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	20		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	21		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	22		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Właściciel	23	T	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający	24		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	25		Text	
informacja	Informacja	26	T	Text	
stantech	Stan techniczny	27	T	Varchar	

Budowle kanalizacyjne

Nazwa pola	Alias	Kol	W	Typ pola	uwagi
id	Identyfikator	1		Int10	
geom				Geometry (Polygon,)	
gml_id	GML id	2		varchar	
idbranzowy	Ident branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Text	
rodzajbudo	Rodzaj budowli	5	T	Varchar	komoraPodziemna szambo osadnik zbiornik
typkanal	Typ kanalizacji	6		Varchar	deszczowy lokalny ogolnosplawny przemyslowy

					sanitarny tlocznySanitarny
material	Materiał	7	T	Varchar	aluminium azbestocement beton cegla grp kamionka miedz olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	8	T	Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	9	T	Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	10	T	Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPrzewodow digitalizacjaIWektoryzacja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne
przebieg	Przebieg	11		Varchar	nadziemny naziemny podziemny podwieszany

datapomiar	Data pomiaru	12		Date	Kalendarz
srednica	Średnica	13		Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	14	T	Intiger	
rzednatere	Rzędna terenu	15		Double Precision	Dokładność 0.00
rzednadna	Rzędna dna	16		Double Precision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	17		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	18		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	19		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	20		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	21		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	22		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Średnica	23	T	Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający	24		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	25		Text	
informacja	Informacja	26	T	Text	
stantech	Stan techniczny	27	T	Varchar	

Obudowa przewodu kanalizacyjnego

Nazwa pola	Alias	K	W	Typ pola	uwagi
id	Identyfikator	1		Int4	
geom				Geometry(Polygon,2177)	
gml_id	GML id	2		Varchar	
idbranzowy	Ident. branżowy	3		Varchar	
nazwa	Nazwa	4		Varchar	
obudowa	Obudowa	5		Varchar	ruraOchronna inna arot
typkanal	Typ kanalizacji	6		Varchar	deszczowy

					lokalny ogolnosplawny przemyslowy sanitarny tlocznySanitarny
material	Materiał	7		Varchar	aluminium azbestocement beton cegla grp kamionka miedz olow pcv polietylen stal zelbet zeliwo
istnienie	Istnienie	8		Varchar	Istniejacy projektowany wBudowie
eksploatac	Eksploatacja	9		Varchar	czynny nieczynny brakUmowy odciecieWody okresZimowy
zrodlo	Źródło danych	10		Varchar	pomiarNaOsnowe pomiarNaOsnowe pomiarWykrywaczemPr zewodow digitalizacjaIWektoryza cja daneBranzowe dokumentacjaZNarady wedlugWskazan inne

przebieg	Przebieg	11			nadziemny naziemny podziemny podwieszany
datapomiar	Data pomiaru	12		Date	
srednica	Średnica	13		Intiger	
rokbudowy	Rok budowy	14		Intiger	
dlugosc	Długość	15		Double Precision	Dokładność 0.00
miejscowos	Miejscowość	16		Varchar	Słownik EMUiA
dzielnica	Dzielnica	17		Varchar	Słownik EMUiA
ulica	Ulica	18		Varchar	Słownik EMUiA
adres	Adres	19		Varchar	Słownik EMUiA
obreb	Obręb	20		Varchar	Słownik EGiB
dzialka	Działka	21		Varchar	Słownik EGiB
wlasciciel	Właściciel	22		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wladajacy	Władający	23		Varchar	wlascicielPrywatny WIK Gmina
wykonawca	Wykonawca	24		Text	
informacja	Wykonawca	25		Text	
stantech	Stan techniczny	26	T	Varchar	

5. Model matematyczny sieci wodociągowej

1. Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej

Model matematyczny sieci wodociągowej zbudowany zostanie w oparciu o oprogramowanie zgodne z ogólnodostępnym i powszechnie stosowanym standardem EPANET. Model matematyczny systemu dystrybucji wody musi uwzględniać w swojej strukturze wszystkie obiekty wodociągowe, armaturę zaporową i regulacyjną, wodomierze (użytkowników systemu wodociągowego), hydranty, zbiorniki, pompownie oraz punkty monitoringu zainstalowane na sieci. Z tego też względu, w strukturze modelu wymagane jest obiektowe odzwierciedlenie następujących elementów i składowych:

- Przewodów wodociągowych o średnicy większej lub równej DN50 (przewodów rozdzielczych, magistralnych i głównych przyłączy),

- Armatury zaporowej i regulacyjnej (zasuwy liniowe, armatura regulacyjna, zawory zwrotne i dławiące),
- Hydrantów,
- Zbiorników,
- Stacji uzdatniania wody (w sposób uproszczony),
- Pompowni, tłoczni, stacji podnoszenia ciśnienia, hydroforni,
- Reduktorów ciśnienia i pozostałej armatury regulującej,
- Obiektów specjalnych,
- Punktów monitoringu sieci wodociągowej,
- Użytkowników systemu wodociągowego (odbiorców wody),
- Algorytmów sterowania pracą sieci i obiektów wodociągowych.

Model matematyczny musi odzwierciedlać w swojej strukturze wszystkich odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego), wszystkie przewody magistralne, rozdzielcze oraz ważniejsze przyłącza. Dopuszczalne jest grupowanie odbiorców w pojedynczych węzłach (obszar o promieniu max 250 m).
Model hydrauliczny należy zaprojektować w systemie otwartym tzn. umożliwiającym Zamawiającemu jego modyfikację np. poprzez dodanie/likwidację nowych przewodów, odbiorców, pkt. pomiarowych czy elementów sterowania. Obiektowy model danych powinien być zgodny ze standardem programu EPANET 2.0.

2. Dane do opracowania modelu matematycznego

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu dystrybucji wody dla Aglomeracji Moszczenica stanowić będą następujące materiały:

1. Opracowana w ramach niniejszego zadania baza danych GIS [Wykonawca];
2. Dostępne mapy zasadnicze w skali 1:500, 1:1000, 1;2000 i 1:2500 z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym przewodów i uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego, które Zamawiający dla potrzeb realizacji zadania udostępni w formie nieskalibrowanych skanów lub formie papierowej)[Zamawiający];
3. Informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów (wg. posiadanych informacji Zamawiającego) [Zamawiający];
4. Informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp (o ile są dostępne), itp. [Zamawiający];
5. Informacje o hydroforniach zlokalizowanych na sieci wodociągowej – położenie, krzywe pracy pomp (o ile są dostępne) [Zamawiający];
6. Rozbiory wody przez poszczególnych odbiorców z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 1 miesiąc, przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu bilingowego [Zamawiający];
7. Informacje o innych elementach uzbrojenia mających wpływ na warunki hydrauliczne w sieci wodociągowej, np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw – lokalizacja, wielkość elementu uzbrojenia, charakterystyka stanu [Zamawiający];
8. Informacje o puntach sprzedaży wody poza sieć wodociągową – lokalizacja, wielkość sprzedaży [Zamawiający];
9. Dane pomiarowe z pracy punktów zasilania i zbiornika [Zamawiający];

10. Numeryczny model terenu [Wykonawca];
11. Archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci wodociągowej, awarii, remontów itd. [Zamawiający];

3. Metodyka budowy i kalibracji modelu matematycznego systemu dystrybucji wody

Wymagane jest, aby model hydrauliczny sieci wodociągowej powstał zgodnie 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.

Węzły obliczeniowe dzielą sieć na odcinki obliczeniowe. Odcinek obliczeniowy to odcinek przewodu wodociągowego o identycznych warunkach hydraulicznych na całej jego długości. Węzły obliczeniowe należy przyjmować:

a. w miejscach rozgałęzień przewodów,
b. na końcówkach przewodów,
c. w miejscu zmiany średnicy przewodu wodociągowego,
d. w miejscach zmiany chropowatości (zmiana materiału lub istotna zmiana chropowatości ze względu na wiek przewodu),
e. w miejscu podłączenia dużego odbiorcy mającego duży wpływ na rozbiór wody na odcinku,
f. w miejscu najwyżej lub najniżej położonym na trasie odcinka, jeżeli punt ten nie jest tożsamy z punktem końcowym lub początkowym odcinka,
g. w dodatkowych punktach pośrednich w przypadku wystąpienia bardzo długiego przewodu,
h. na przewodach rozdzielczych, których długość przekracza 200m występują liczne przyłącza wodociągowe.

Odcinki obliczeniowe należy przyjmować dla wszystkich przewodów magistralnych, przewodów rozdzielczych większych lub równych DN50 oraz głównych przyłączy. Odcinki obliczeniowe w przypadku przyłączy do odbiorców kończą się w miejscu położenia wodomierza głównego.

4. Wymagania dotyczące integracji modelu numerycznego systemu dystrybucji wody

Model matematyczny systemu dystrybucji wody należy zaprojektować w systemie otwartym, tzn. umożliwiającym Zamawiającemu jego modyfikację np. poprzez dodanie/likwidację nowych przewodów, odbiorców, punktów pomiarowych czy elementów sterowania.

Wymaga się, aby wybrany program narzędziowy, w którym zostanie zbudowany model numeryczny sieci wodociągowej spełniał następujące założenia:

1. Współpraca z bazą GIS opisującą majątek trwały,
2. Współpraca z bazą danych opisującą rozbiory wody oraz grupującą dane z monitoringu.
3. Wspomaganie procesu kalibracyjnego w oparciu o dane pochodzące z monitoringu. Konieczne jest pobranie danych pomiarowych z plików bazodanowych.
4. Wyliczenia dla modelu systemu wodociągowego musi być prowadzona w oparciu o dane pomiarowe z studni pomiarowych strefowych oraz przeprowadzoną kampanię pomiarową tzw. w czasie normalnych warunków pracy systemu (model dnia przeciętnego) oraz w warunkach zwiększonych rozbiorów.

5. Wymagane są rodzaje modeli (scenariusze obliczeniowe) umożliwiające:
    1) analizę hydrauliki pracy sieci wodociągowej w różnych okresach dnia jej funkcjonowania (wykonawca opracuje scenariusze obliczeniowe co najmniej dla 3 różnych okresów funkcjonowania sieci wodociągowej, tj. dla okresu dużych rozbiorów, małych rozbiorów oraz dla rozbiorów nocnych pobierając dane z studni pomiarowych);
    2) analizę hydrauliki pracy sieci wodociągowej w różnych okresach roku jej funkcjonowania (wykonawca opracuje scenariusze obliczeniowe co najmniej dla 3 różnych okresów funkcjonowania sieci wodociągowej, tj. dla okresu letniego, zimowego oraz pozasezonowego);
    3) działania pod kątem optymalizacji pracy systemów dystrybucji wody z uwagi na koszty pompowania;
    4) działania pod kątem zwiększenia niezawodności dostaw wody do odbiorców;
    5) modelowanie stanów awaryjnych związanych z awarią określonych elementów systemu, np. wyłączeniem przepompowni/stacji uzdatniania wody, ujęcia wody;
    6) zarządzanie pracą systemu wodociągowego w stanie normalnym i awaryjnym;
    7) wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączania odbiorców;
    8) analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci wodociągowej.

5. Wymagania względem programu symulacyjnego

W ramach zadania, Zamawiający wymaga dostarczenia nielimitowanej pod względem liczby stanowisk pracy, nieograniczonej funkcjonalnie i bezterminowej licencji programu symulacyjnego do prowadzenia obliczeń hydraulicznych warunków pracy sieci wodociągowej. Wersja oprogramowania umożliwiająca przeliczenie modelu o wymaganej strukturze grafu sieci w tym samym czasie, bez ograniczeń w zakresie liczby przewodów wodociągowych i węzłów obliczeniowych. Aplikacja do prowadzenia obliczeń symulacyjnych powinna być wyposażona w szereg narzędzi usprawniających zasilenie modelu danymi i przeprowadzenie jego aktualizacji.

Wymaga się aby program spełniał wymagania:

- pełna zgodność funkcjonalna z aplikacjami EPANET;
- pełna integracja uruchomieniowa z aplikacjami typu GIS;
- gromadzenie i zarządzanie danymi w strukturze bazodanowej;
- możliwość łatwego scalania funkcjonalności aplikacji z innymi źródłami danych, np. dane bilingowe odbiorców, dane SCADA, poprzez wbudowane procedury i strukturę bazodanową;
- łatwy interfejs wprowadzania i zarządzania parametrami elementów składowych sieci;
- podział na sektory (*sector*) oraz obszary (*dma)*;
- graficzne oznaczenie różnych elementów składowych sieci wodociągowej (np. studzienek, hydrantów, reduktorów, zaworów) oraz lokalizacji elementów pomiarowych;

6. Integracja modelu matematycznego

W zakresie integracji opracowanego modelu matematycznego sieci wodociągowej funkcjonującego na terenie gmin, Zamawiający precyzuje następujące wymagania:

- integracja z systemem GIS w zakresie prezentacji danych
- integracja z systemem billingowym w zakresie wymiany danych o rozbiorach wody (przy pomocy narzędzi i/lub plików pośrednich);
- integracja z systemem SCADA w zakresie wprowadzania do modelu danych archiwalnych z punktów monitoringu sieci wodociągowej (przy pomocy narzędzi i/lub plików pośrednich);

W zależności od wyboru producenta i typu pakietu oprogramowania symulacyjnego, należy mieć na

uwadze ewentualną konieczność utworzenia dodatkowych pomostów/łączy informatycznych, tak aby zostały spełnione wszystkie opisane w niniejszym dokumencie wymagania.

7. Kampania pomiarowa na sieci wodociągowej

W celu przeprowadzenia kalibracji i weryfikacji modelu, Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową. Kampania zasadnicza obejmująca pomiary ciśnień węzłowych oraz pomiary przepływu wykonana zostanie dla celów kalibracji modeli matematycznych. Po zakończeniu kampanii, wykonawca przeprowadzi analizę i ocenę jakości pozyskanego materiału pomiarowego pod kątem wykorzystania do przeprowadzenia kalibracji modelu. Termin przeprowadzenia kampanii pomiarowej musi gwarantować poprawność uzyskanych odczytów z urządzeń pomiarowych.

Do kalibracji modelu hydraulicznego należy wykorzystać wyniki z wszystkich stałych punktów monitoringu obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie w danym momencie Zamawiający oraz wyniki z tymczasowych - dodatkowych punktów pomiarowych, którymi powinien dysponować Wykonawca.
Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową na sieci wodociągowej zamawiającego przez okres co najmniej 1 tygodnia (bez przerwy) z wykorzystaniem tymczasowych punktów pomiarowych ciśnienia w ilości co najmniej 20 sztuk. Wbudowany w urządzenie hydrantowe przetwornik ciśnienia urządzenia pomiarowego musi zapewniać: pomiar ciśnienia w zakresie od 0 do 10 bar z dokładnością ≤ 0,5% zakresu pomiarowego, pomiar temperatury otoczenia oraz posiadać automatyczną lokalizację położenia GPS.
Kampania pomiarowa zostanie przeprowadzona przy użyciu urządzeń pomiarowych Wykonawcy, przy czym wymagane jest, aby pomiar wykonywany był w tym samym czasie. Rejestracja danych powinna odbywać się trybie cyklicznym lub liniowym z interwałem wynoszącym co najwyżej 1 minutę (ciśnienia). Pomiary powinny być przeprowadzone pod nadzorem pracowników Zamawiającego.
W ramach kampanii pomiarowej należy precyzyjnie określić rzędne przetworników ciśnień wszystkich urządzeń mobilnych (rejestratorów ciśnienia typu „logger"), ponadto rzędne pomp (króćce tłoczne i ssawny), rzędne armatury sterującej. Wymagana dokładność w zakresie pomiaru rzędnych przetworników ciśnień wynosi +/- 2 cm.
Ocena jakości pozyskanego materiału pomiarowego pod kątem przeprowadzenia kalibracji modelu matematycznego przedstawiona zostanie w raporcie z przeprowadzonej kampanii pomiarowej. Ponadto, do raportu dołączone zostaną pliki z zarejestrowanymi ciągami pomiarowymi.

8. Wymagania dotyczące dokładności modelu

Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu dla każdej z wymienionych wcześniej 168-godzinnych sesji ciągłych pomiarów weryfikacyjnych, przy osiągnięciu maksymalnego błędu natężenia przepływu:

- błąd +/- 10% dla 85% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/- 5% dla 75% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- oraz ciśnienia:
- błąd +/- 5% wartości strat ciśnienia lub 1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-10% wartości strat ciśnienia, dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia 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.

Weryfikacja modelu oznacza sprawdzenie jego zgodności ze zjawiskami rzeczywistymi (dane z monitoringu). Weryfikacja musi opierać się na materiale pomiarowym nie wykorzystywanym do kalibracji modelu. Wykonawca przeprowadzi weryfikację modelu stosując te same kryteria oceny, które wymagane były przy kalibracji modelu.

5. Szkolenia

W ramach Umowy Wykonawca zapewni następujące szkolenia:

a. Przeprowadzenie szkoleń użytkowników końcowych w zakresie niezbędnym do użytkowania systemów w podziale na GIS oraz systemy do modelowania.
b. Przeprowadzenie szkoleń administratorów poszczególnych systemów w stopniu umożliwiającym ich samodzielną eksploatację, konfigurację oraz konserwację systemu.

Wymagania dotyczące szkoleń:

1. Szkolenia powinny być dedykowane dla poszczególnych grup użytkowników.
2. Zamawiający przewiduje przeszkolenie do 5 osób w każdej z grup.
3. Terminy szkoleń Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na co najmniej tydzień przed planowaną datą szkolenia.
4. Wykonawca musi przedstawić sugerowany czas szkolenia poszczególnych grup użytkowników.
5. Szkolenia muszą obejmować zakres merytoryczny z zakresu obsługi funkcjonalności dostarczonych w ramach przedmiotu Systemu.
6. Szkolenia będą prowadzone w siedzibie Zamawiającego, który zapewnia sale i niezbędne do przeprowadzenia szkolenia wyposażenie.

6. Integracja GIS z monitoringiem obiektów (SCADA)

W ramach niniejszego zadania należy przewidzieć integrację systemu GIS z istniejącym systemem monitoringu obiektów wod-kan (system SCADA). Sterowniki obiektowe celem integracji do systemu GIS muszą udostępnić dane w formacie CSV. Minimalne dane które mają być udostępniane to:

- adres IP z podaniem ścieżki dostępu do dokumentacji obiektu,
- nazwa własna obiektu,
- współrzędne GPS.

Celem jest automatyczne umieszczanie obiektów w systemie GIS oraz dostęp do aktualnej dokumentacji obiektu.

OPRACOWAŁ

GRZEGORZ JAŚKI

UPR. NR LOD/1653/PWOS/11

Upr. nr LOD/2174/ZHOK/13