

Nazwa i adres Zamawiającego:

Wodociągi Dębickie
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Kosynierów Raclawickich 35
39-200 Dębica
województwo podkarpackie
Polska

Tel.: +48 14 670 51 71
fax: +48 14 677 94 27
www.wodociagi.debickie.pl
email: poczta@wodociagi.debickie.pl
link do profilu nabywcy:
https://platformazakupowa.pl/wodociagi_debickie

Załącznik nr 1

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

dla zadania:

„Wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi na terenie miasta Dębica”

w ramach projektu:

„Rozwój gospodarki wodno-ściekowej Miasta Dębica z modernizacją oczyszczalni ścieków”

Projekt współfinansowany ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020, działanie 2.3 „Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracji”, oś priorytetowa II „Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu”, umowa o dofinansowanie nr POIS.02.03.00-00-0019/17-00

Opracował: Marcin Rafacz



Firma Projektowo Wdrożeniowa

 **inventica**
Marcin Rafacz

34-470 Czarny Dunajec, ul. Tetmajera 2
NIP: 735 20 17 948

Kody CPV:

- 72263000-6 - Usługi wdrażania oprogramowania
- 72268000-1 - Usługi dostawy oprogramowania
- 48000000-8 - Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
- 72000000-5 - Usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia
- 38221000-0 - Geograficzne systemy informacyjne (GIS lub równorzędne)
- 48150000-4 - Pakiet oprogramowania do kontroli przemysłowej
- 30200000-1 - Urządzenia komputerowe
- 38420000-5 - Przystrojony do mierzenia przepływu, poziomu i ciśnienia cieczy i gazów
- 71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 71247000-1 - Nadzór nad robotami budowlanymi
- 71248000-8 - Nadzór nad projektem i dokumentacją
- 45000000-7- Roboty budowlane
- 45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę
- 45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45233200-1 - Roboty w zakresie różnych nawierzchni
- 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 31600000-2 - Sprzęt i aparatura elektryczna
- 45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

Miejsce instalacji:

Sieć wodociągowa i kanalizacyjna miasta Dębica

Spis treści

I.	Wstęp.....	6
1.	Informacje ogólne.....	6
2.	Przedmiot zamówienia	6
3.	Zakres zamówienia.....	6
3.1.	Zakres zamówienia dla części 1 obejmuje:	6
3.2.	Zakres zamówienia dla część 2 obejmuje:	7
3.3.	Ponadto dla części 1 i 2 zakres zamówienia obejmuje:	7
II.	Część I - Budowa systemu monitoringu wybranych elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.....	9
1.	Wymagania podstawowe.....	9
2.	Opracowanie dokumentacji wykonawczej i odbiorowej.....	10
2.1.	Badania i analizy uzupełniające	11
2.2.	Wizja lokalna Terenu Budowy.....	11
2.3.	Dokumenty formalne, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne.....	11
2.4.	Nadzór autorski.....	11
3.	Sposób prowadzenia prac budowlano instalatorskich	12
3.1.	Charakterystyka zabudowy i zagospodarowania terenu	12
3.2.	Przygotowanie do prac instalatorskich	12
3.3.	Prowadzenie prac montażowych – wyłączenia obiektów i odcinków sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.....	12
3.4.	Dokumentacja procesu budowlanego (Dokumentacja Budowy)	12
3.5.	Nadzór i uzgodnienia stron trzecich	12
3.6.	Obsługa geodezyjna robót	12
3.7.	Koszty umieszczenia urządzeń w pasie drogowym.....	13
3.8.	Zaplecze budowlane	13
3.9.	Zabezpieczenie terenu budowy	13
3.10.	Utrzymanie czystości na terenie budowy i drogach dojazdowych	13
3.11.	Odwodnienie wykopów	13
3.12.	Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych.....	14
3.13.	Zagospodarowanie odpadów.....	14
3.14.	Odtworzenie nawierzchni naruszonych budową.....	14
3.15.	Dokumentacja fotograficzna.....	14
3.16.	Dokumentacja Odbiorowa i mapy powykonawcze	14
4.	Wymagania szczegółowe w zakresie wykonania punktów pomiarowych.....	14

4.1.	Wymagania szczegółowe dla punktów w istniejących obiektach kubaturowych	15
4.2.	Wymagania szczegółowe co do montażu dla punktów w istniejących obiektach kubaturowych	16
4.3.	Wymagania szczegółowe dla punktów bezpośrednio montowanych na rurociągach magistralnych sieci wodociągowej.....	16
4.4.	Wymagania szczegółowe co do montażu dla punktów bezpośrednio montowanych na rurociągach magistralnych sieci wodociągowej.....	17
4.5.	Wymagania szczegółowe dla punktów pomiarowych sieci kanalizacyjnej.....	18
4.6.	Wymagania szczegółowe co do montażu dla punktów pomiarowych sieci kanalizacyjnej...	19
5.	Charakterystyka techniczna komponentów systemu monitoringu	20
5.1.	Przepływomierze elektromagnetyczne.....	20
5.2.	Przepływomierze do bezstykowego pomiaru przepływu	21
5.3.	Czujnik ciśnienia	22
5.4.	Rejestrator telemetryczny	22
5.5.	Obudowy punktów pomiarowych	23
6.	Charakterystyka techniczna rur i armatury instalacyjnej	24
7.	Nadrzędny system SCADA.....	24
8.	Charakterystyka techniczna zestawu do diagnozy hydrantów	26
9.	Charakterystyka techniczna mobilnego agregatu prądotwórczego	27
III.	Część 2 - Budowa inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną	28
1.	Wymagania podstawowe.....	28
1.1.	Analiza przedwdrożeniowa	28
1.2.	Dokumentacja Odbiorowa Systemu GIS, modelu i monitoringu sieci wodociągowej.....	29
1.3.	Licencjonowanie oprogramowania.....	29
2.	Wymagania szczegółowe dla systemu GIS.....	29
2.1.	Architektura systemu.....	29
2.2.	Bezpieczeństwo systemu	31
2.3.	Backup i archiwizacja danych.....	31
2.4.	Układ współrzędnych	32
2.5.	Model danych	32
2.6.	Wartości słownikowe	32
2.7.	Biblioteka symboli.....	33
2.8.	Topologia sieci.....	33
2.9.	Wybór treści.....	34
2.10.	Zapytania ad-hoc.....	34
2.11.	Analizy sieciowe	35

2.12.	Wymagania systemu	35
2.13.	Tworzenie wydruków	39
2.14.	Wymiana danych	40
2.15.	Zasilanie systemu danymi	40
2.16.	Minimalne wymagania wydajności systemu GIS	41
2.17.	Moduł rejestracji i obsługi awarii oraz zdarzeń na sieci	42
2.18.	Moduł niezgodności na sieci	45
2.19.	Moduł przeglądu hydrantów	45
2.20.	Moduł teczek	46
2.21.	Moduł służebności	47
2.22.	Moduł strefowania	48
3.	Mobilny system GIS	50
3.1.	Synchronizacja pomiędzy tabletami a bazą centralną:	52
3.2.	Konfiguracja projektów	52
4.	Integracja z systemem ZSI Unisoft	53
4.1.	Zakres integracji z systemem ZSI	53
5.	Integracja z systemem SCADA	55
6.	Model hydrauliczny sieci wodociągowej	55
6.1.	Wymagania dla modelu matematycznego sieci wodociągowej	55
6.2.	Funkcjonalności modułu model hydrauliczny	57
6.3.	Kalibracja modelu	59
7.	Sprzęt komputerowy i pozostałe wyposażenie	60
7.1.	Wymagania wdrożeniowe części sprzętowej	65
IV.	Informacje ogólne dotyczące wykonania Przedmiotu Zamówienia	65
1.	Wymagania podstawowe	65
2.	Obsługa serwisowa i przeglądy gwarancyjne	66

I. Wstęp

Niniejszy Opis Przedmiotu Zamówienia określa zakres, wymogi oraz sposób wykonania zadania pt.: „Wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi na terenie miasta Dębica”.

1. Informacje ogólne

Początek działalności Wodociągów Dębickich datuje się na 1958r. Na przestrzeni lat, wraz z rozbudową infrastruktury mieszkaniowej, sieć wodociągowa stale się rozrastała tak aby ostatecznie obsłużyć ponad 45 tys. miasto oraz część Gminy Dębica. Ewoluowała też technologia uzdatniania wody, czyniąc ją nie tylko czystą, ale i smaczną.

W latach 90 tych rozpoczęto budowę miejskiej oczyszczalni ścieków, wykorzystującej innowacyjne rozwiązanie. Miało to na celu poprawę jakości środowiska, poprzez zaprzestanie zrzucania nieoczyszczonych ścieków do rzeki Wisłoki. Dzięki wykorzystanym funduszom europejskim sieć wodno-kanalizacyjna miasta Dębica została poddana gruntownym modernizacjom i licznym rozbudowom. Obecnie Wodociągi Dębickie Sp. z o.o. to nowoczesny, zorientowany ekologicznie zakład.

Eksploatuje on sieć wodociągową z przyłączami o łącznej długości 282,3 km. na którą składają się:

- Sieć magistralna 11,1 km.
- Sieć rozdzielcza 152,6 km.
- Przyłącza 118,6 km.
- Hydrofornie 11 szt.
- Zbiorniki wyrównawcze o pojemności 2,1 tys. m³

oraz sieć kanalizacyjną o łącznej długości 231,5 km. na którą składają się:

- Sieć rozdzielcza 186,9 km.
- Przyłącza 44,6 km.
- Przepompownie 61 szt.

Firma obsługuje 6312 odbiorców korzystających z sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej, 1208 korzystających tylko z sieci wodociągowej oraz 649 korzystających tylko z sieci kanalizacyjnej.

2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zadanie polegające na „Wdrożeniu inteligentnego systemu zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi na terenie miasta Dębica”. Przedmiot zamówienia składa się z dwóch części:

- Część 1 - Budowa systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- Część 2 - Budowa inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną.

3. Zakres zamówienia

3.1. Zakres zamówienia dla części 1 obejmuje:

- 1) Opracowanie dokumentacji wykonawczej systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej dla wskazanych przez Zamawiającego 16 telemetrycznych punktów pomiarowych, w tym 14 punktów na sieci wodociągowej oraz 2 na sieci kanalizacyjnej. Listę punktów pomiarowych wraz z ich opisem i zakresem niezbędnych prac stanowi **załącznik do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych**.

- 2) Uzyskanie niezbędnych zgód i pozwoleń umożliwiających wykonanie prac budowlanych i instalacyjnych w ramach wykonania zakresu zamówienia.
- 3) Systematyczna dostawa, montaż i uruchomienie 16 telemetrycznych punktów pomiarowych zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą oraz zatwierdzonym przez Zamawiającego harmonogramem.
- 4) Rozbudowa systemu SCADA oraz wykonanie wizualizacji dla 16 punktów pomiarowych.
- 5) Dostawa zestawu do diagnozy wydajności hydrantów.
- 6) Dostawa mobilnego agregatu prądotwórczego.

3.2. Zakres zamówienia dla część 2 obejmuje:

- 1) Przeprowadzenie analizy przedwdrożeniowej oraz opracowanie Projektu Wdrożenia inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną. Przedstawienie szczegółowego opisu wdrożenia oraz harmonogramu realizacji prac.
- 2) Dostawę, konfigurację oraz uruchomienie infrastruktury serwerowej na potrzeby systemu GIS
- 3) Dostawę i wdrożenie systemu GIS (podgląd, edycja i analizy) oraz wdrożenie następujących modułów funkcjonalnych:
 - moduł rejestracji i obsługi awarii oraz zdarzeń na sieci,
 - moduł niezgodności na sieci,
 - moduł przegląd hydrantów,
 - moduł teczek,
 - moduł służebności,
 - moduł strefowania.
- 4) Dostawa i wdrożenie mobilnego systemu GIS.
- 5) Dostawa 4 szt. tabletów odpowiednio skonfigurowanych i zintegrowanych z systemem GIS.
- 6) Import danych przestrzennych oraz atrybutów dostarczonych przez Zamawiającego.
- 7) Wykonanie integracji systemu GIS z systemem ZSI firmy Unisoft funkcjonującym u Zamawiającego.
- 8) Wykonanie integracji systemu GIS z systemem SCADA wykonanym w ramach części 1 zamówienia.
- 9) Dostawa i wdrożenie matematycznego modelu sieci wodociągowej miasta Dębica, w tym:
 - wykonanie modelu matematycznego na podstawie danych wprowadzonych do wdrożonego systemu GIS,
 - kalibracja modelu za pomocą wykonanego systemu monitoringu sieci wodociągowej,
 - integracja z systemem GIS w module modelowania hydraulicznego sieci wodociągowej.

3.3. Ponadto dla części 1 i 2 zakres zamówienia obejmuje:

- 1) Opracowanie dokumentacji powykonawczej systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w 3 egz. w wersji papierowej oraz w 1 egz. w wersji elektronicznej PDF i edytowalnej.
- 2) Opracowanie Instrukcji Obsługi, Eksploatacji i Konserwacji inteligentnego systemu zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi na terenie miasta Dębica, w 3 egz. w wersji papierowej oraz w 1 egz. w wersji elektronicznej PDF i edytowalnej.

- 3) Przeprowadzenie szkoleń dla użytkowników oraz administratorów systemu w wymiarze nie mniejszym niż 62 godzin.
- 4) Zapewnienie wsparcia technicznego i serwisowego w okresie trwania gwarancji.
- 5) Dostarczenie wszystkich licencji na oprogramowanie (w tym baz danych), pozwalających na użytkowanie systemu GIS, modelu matematycznego sieci wodociągowej oraz monitoringu sieci wodociągowej bez ograniczeń czasowych oraz na aktualizację do najnowszych wersji w okresie obowiązywania gwarancji.
- 6) Przekazanie Zamawiającemu wszelkich danych dostępowych (loginy, hasła itp.) do urządzeń, komputerów, sterowników zainstalowanych w ramach Zamówienia i kodów źródłowych wytworzonych przez Wykonawcę na potrzeby Zamówienia oprogramowania urządzeń, modułów telemetrycznych itp.

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia oraz zakres prac i obowiązków Wykonawcy przedstawiono w dalszej części niniejszego dokumentu.

II. Część I - Budowa systemu monitoringu wybranych elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

1. Wymagania podstawowe

W ramach budowy systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej miasta Dębica Wykonawca wykona i uruchomi 16 telemetrycznych punktów pomiarowych, w tym 14 punktów na sieci wodociągowej oraz 2 na sieci kanalizacyjnej.

Tabela nr 1 - Lista punktów pomiarowych

Lp.	Symbol	Nazwa obiektu	Typ obiektu
1	PH1	Hydrofornia ul. Wielopolska	Hydrofornia
2	PH2	Hydrofornia ul. Wielopolska	Hydrofornia
3	PZ1	Zbiornik ul. Wielopolska	Zbiornik
4	PH3	Hydrofornia ul. Tetmajera	Hydrofornia
5	PH4	Hydrofornia ul. Marszałka	Hydrofornia
6	PH5	Hydrofornia ul. Gajowa	Hydrofornia
7	PS1	ul. Północna	Punkt pomiarowy na sieci
8	PS2	ul. Jesienna	Punkt pomiarowy na sieci
9	PS3	ul. Świętosława/ul. Kosynierów	Punkt pomiarowy na sieci
10	PS4	ul. Rzeszowska	Punkt pomiarowy na sieci
11	PS5	ul. Kwiatkowskiego (SUW)	Punkt pomiarowy na sieci
12	PS6	ul. Fabryczna	Punkt pomiarowy na sieci
13	PS7	ul. Kościuszki/ul. Puszkina	Punkt pomiarowy na sieci
14	PS8	ul. Świętosława/ul. Puszkina	Punkt pomiarowy na sieci
15	PK1	ul. Kosynierów	Dopływ do oczyszczalni
16	PK2	ul. Kosynierów	Dopływ do oczyszczalni

Z spośród 14 punktów pomiarowych na sieci wodociągowej 5 punktów zlokalizowanych jest w istniejących hydroforniach, 1 w istniejącym zbiorniku wody, a 8 punktów to punkty do wbudowania bezpośrednio na rurociągu sieci magistralnej należącej do Spółki. Zakres średnic rurociągów na których będą montowane przepływomierze to DN80-DN300.

Punkty pomiarowe dla sieci kanalizacyjnej zlokalizowane są na terenie oczyszczalni ścieków i stanowią jej dwa dopływy. Średnice rurociągów to DN800 i DN1000.

Listę punktów pomiarowych wraz z ich opisem i zakresem niezbędnych prac stanowi **załącznik do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych**

Podstawowymi parametrami objętymi monitoringiem są dla punktów sieci wodociągowej przepływ oraz ciśnienie, a dla punktów na sieci kanalizacyjnej przepływ.

Dane z punktów pomiarowych będą przesyłane za pośrednictwem sieci GSM do siedziby Spółki zlokalizowanej w Dębicy przy ulicy Kosynierów Raclawickich 35.

W siedzibie Zamawiającego przesłane dane będą wizualizowane oraz archiwizowane w nowo dostarczonym przez Wykonawcę systemie SCADA.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje oraz uruchomi również niezbędny sprzęt komputerowy do prawidłowego funkcjonowania systemu monitoringu.

2. Opracowanie dokumentacji wykonawczej i odbiorowej

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca, w ramach niniejszego zamówienia, opracuje Projekt wykonawczy systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz uzyska wszelkie wymagane, zgodne z prawem uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne do wykonania robót budowlano-instalacyjnych.

W skład Dokumentacji Wykonawczej winny wchodzić następujące elementy:

- 1) Projekt Budowlany z załączoną częścią formalno-prawną, opracowany w zakresie i formie wymaganej do wykonania zgłoszenia/uzyskania pozwolenia na budowę zgodnie z obowiązującymi przepisami – **w przypadku jeżeli będzie to konieczne.**
- 2) Projekt Wykonawczy przeznaczony na potrzeby realizacji inwestycji w zakresie rozwiązań budowlanych i materiałowych, detali, urządzeń, instalacji i wyposażenia technicznego, elektrycznego i AKPiA.
- 3) Harmonogram realizacji prac.
- 4) Inne dokumenty i opracowania w zależności od specyfiki zamierzenia budowlanego, wymagane do uzyskania wymaganych decyzji i uzgodnień (np. inwentaryzacje zieleni, opinie i ekspertyzy).

Po zakończeniu prac Wykonawca sporządzi dokumentację odbiorową niezbędną do skutecznego zakończenia i rozliczenia prac objętych przedmiotem zamówienia.

W skład Dokumentacji Odbiorowej winny wchodzić następujące elementy:

- 1) Projekt Powykonawczy zawierający dokładną inwentaryzację zrealizowanych robót w zakresie rozwiązań budowlanych i materiałowych, detali, urządzeń, instalacji i wyposażenia technicznego, elektrycznego i AKPiA. Projekt w 3 egz. w wersji papierowej oraz w 1 egz. w wersji elektronicznej PDF i edytowalnej.
- 2) Dokumentacja geodezyjna.
- 3) Oświadczenia od właściciela/zarządcy nieruchomości o uporządkowaniu terenu, na którym prowadzone były prace budowlane oraz protokoły odbioru prac prowadzonych w pasie drogowym.
- 4) Dokumentacji fotograficznej z realizacji prac.
- 5) Instrukcji obsługi i konserwacji systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Instrukcja w 3 egz. w wersji papierowej oraz w 1 egz. w wersji elektronicznej PDF i edytowalnej.
- 6) Dokumenty DTR, instrukcje obsługi i karty gwarancyjne poszczególnych urządzeń wchodzących w skład systemu.

2.1. Badania i analizy uzupełniające

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania danych do projektowania przedstawione przez Zamawiającego w OPZ. W szczególności sugerowanych w **załączniku do OPZ nr 2** średnic przepływomierzy oraz lokalizacji punktów. W przypadku konieczności należy wykonać na własny koszt wszelkie badania, ekspertyzy i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji wykonawczej oraz całości przedmiotu Zamówienia.

2.2. Wizja lokalna Terenu Budowy

Zaleca się, aby potencjalny Wykonawca przed złożeniem oferty odbył wizję lokalną terenu prac w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty.

W toku prowadzenia prac projektowych zaleca się, aby Wykonawca odbył dodatkowe „robocze” wizytacje terenu objętego zakresem inwestycji w celu weryfikacji wstępnie przyjętych rozwiązań projektowych oraz założonych lokalizacji punktów pomiarowych.

2.3. Dokumenty formalne, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne

Po stronie Wykonawcy leży obowiązek uzyskania wszelkiego rodzaju dokumentów formalnych niezbędnych do zaprojektowania i wykonania robót.

Wykonawca swoim staraniem i na swój koszt uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem dokumenty, warunki techniczne, opinie, uzgodnienia, pozwolenia, decyzje administracyjne, etc. niezbędne dla zaprojektowania oraz wykonania punktów pomiarowych objętych Przedmiotem Zamówienia.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pełnomocnictwa w celu uzyskania ww. dokumentów.

2.4. Nadzór autorski

Wykonawca w ramach realizacji Przedmiotu Umowy zapewni nadzór autorski nad prowadzeniem prac budowlanych objętych wykonaną Dokumentacją Projektową. Nadzór winni sprawować osobiście Projektanci – autorzy danego opracowania projektowego.

Zakres nadzoru autorskiego obejmować powinien, w razie potrzeb, m.in.:

- 1) wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie (zgodnie z zapisami Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Dz.U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami),
- 2) stwierdzania w toku wykonywania Robót budowlanych zgodności realizacji z projektem,
- 3) ocenę istotności zmian wprowadzonych przez Wykonawcę w toku realizacji robót budowlanych.

Osoby pełniące nadzór autorski w czasie realizacji Robót budowlano-montażowych są zobowiązane do pobytów na Terenie Budowy w miarę potrzeb oraz na pisemne wezwanie Zamawiającego.

Obowiązkiem Projektanta jest nieodpłatne dokonywanie korekt wykonanej dokumentacji, jeżeli okaże się, że nie spełnia ona obowiązujących przepisów, jest wykonana wadliwie lub nie spełnia wymagań Zamawiającego zawartych w niniejszym OPZ. Jeżeli w wyniku działania lub zaniechania Wykonawcy powstaną trudności w realizacji Przedmiotu Umowy Wykonawca będzie zobowiązany do dokonania niezbędnych korekt w Dokumentacji Projektowej lub wykonania Dokumentacji Projektowej zamiennie na własny koszt.

3. Sposób prowadzenia prac budowlano instalatorskich

W ramach budowy systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w związku z trzema różnymi typami punktów pomiarowych wyróżniono trzy zakresy prac budowlano instalacyjnych:

- 1) PH1-PH5 oraz PZ1 (6 szt.) - punkty w istniejących obiektach kubaturowych takich jak hydrofornie, zbiornik sieciowy,
- 2) PS1-PS8 (8 szt.) – punkty zlokalizowane bezpośrednio na rurociągach magistralnych sieci wodociągowej,
- 3) PK1, PK2 (2 szt.) – punkty pomiarowe na sieci kanalizacyjnej.

3.1. Charakterystyka zabudowy i zagospodarowania terenu

Inwestycja realizowana będzie na terenie zurbanizowanym miasta Dębica o średniej intensywności zabudowy mieszkaniowej i usługowej. Punkty pomiarowe objęte Zamówieniem w ilości 6 szt. znajdują się w obiektach technologicznych należących do Zamawiającego pozostałe 10 szt. będą zlokalizowane, w terenie zielonym oraz terenie pasa drogowego, najczęściej w psie zieleni, lub pod chodnikami.

3.2. Przygotowanie do prac instalatorskich

Przed przystąpieniem do prac montażowych Wykonawca ustali wszystkie szczegóły oraz harmonogram i zakres prac z wyznaczonym odpowiedzialnym za dany obiekt przedstawicielem Zamawiającego.

3.3. Prowadzenie prac montażowych – wyłączenia obiektów i odcinków sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

- 1) Zamawiający przygotuje odpowiednio miejsce montażu w tym udostępni Wykonawcy obiekt na czas prowadzenia prac.
- 2) Zamawiający w ustalonym z Wykonawcą czasie wyłączy oraz opróżni odcinki rurociągów umożliwiając w ten sposób Wykonawcy sprawne przeprowadzenie prac instalacyjnych.
- 3) Wykonawca zapewni sprawne i niepowodującego zbędnych opóźnień przeprowadzenie prac instalacyjnych.
- 4) Po zakończeniu prac przez Wykonawcę i na jego sygnał Zamawiający napełni ponownie odcinki rurociągów.

3.4. Dokumentacja procesu budowlanego (Dokumentacja Budowy)

W trakcie realizacji Robót Wykonawca jest zobligowany do systematycznego gromadzenia dokumentów potwierdzających wykonanie prac (Dokumentację Budowy).

3.5. Nadzór i uzgodnienia stron trzecich

Wykonawca zagwarantuje i sfinansuje wszelkie nadzory i pozwolenia związane z realizacją robót, wymagane przez organy administracyjne oraz właścicieli sieci lub urządzeń w obszarze prowadzenia prac. W razie konieczności winien podpisać odpowiednie umowy w tym zakresie (gazownia, energetyka, telekomunikacja itp.).

3.6. Obsługa geodezyjna robót

Wykonawca powinien zapewnić obsługę geodezyjną podczas realizacji Przedmiotu Umowy zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 25, poz. 133) z późn. zm.

Obsługa geodezyjna podczas realizacji robót winna obejmować m.in.:

- wyznaczenie punktów osnowy geodezyjnej na terenie budowy,
- wytyczenie na gruncie projektowanych obiektów,
- pomiary sytuacyjno-wysokościowe w toku realizacji robót budowlanych,
- inwentaryzację geodezyjną wykonanych obiektów,
- wykonanie operatu geodezyjnego i złożenie opracowania do ośrodka geodezyjnego,
- sprawdzenie istniejących punktów osnowy geodezyjnej po wykonanych robotach.

3.7. Koszty umieszczenia urządzeń w pasie drogowym

Zobowiązuje się Wykonawcę do uzyskania pozwoleń oraz uiszczenia opłat za tymczasowe wykorzystanie pasa drogowego, umieszczenie w nim urządzeń niezwiązanych z ruchem drogowym począwszy od dnia rozpoczęcia robót budowlanych do dnia zakończenia realizacji Przedmiotu Umowy wskazanego w Umowie lub do dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego, jeśli odbędzie się on po upływie tego terminu. Po Odbiorze Końcowym koszty opłat poniesie Zamawiający.

3.8. Zaplecze budowlane

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić bazę techniczną, magazynową, sanitarną oraz socjalną dla prowadzonych robót budowlanych. Poniesie koszty przyłączenia i eksploatacji mediów takich jak: energia, woda, ścieki itp.

3.9. Zabezpieczenie terenu budowy

Obliguje się Wykonawcę do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa na Terenie Budowy przez cały okres trwania Umowy, w szczególności:

- 1) zabezpieczenia Terenu Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych,
- 2) utrzymania warunków bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową oraz nienaruszalność ich mienia służącego do pracy,
- 3) utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy zgodnie z obowiązującą ustawą z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1260, 1926) i innymi przepisami związanymi,
- 4) dostarczenia, instalacji i obsługi tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: wygradzenia, zapory, światła ostrzegawcze, sygnalizatory, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych,
- 5) zabezpieczenia (ogrodzenia) wszelkich wykopów związanych z budową, zgodnie z zasadami BHP i obowiązującymi przepisami.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót jest składnikiem Ceny Umownej i winien być uwzględniony w całości przez Wykonawcę.

3.10. Utrzymanie czystości na terenie budowy i drogach dojazdowych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność i związane z tym koszty finansowe należytego utrzymania czystości na terenie realizacji prac budowlanych oraz na wszystkich prowadzących do niego drogach dojazdowych.

3.11. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie wykopów i odprowadzenie wody z terenu prac stanowi pierwszorzędny obowiązek Wykonawcy. Sposób realizacji czynności odwodnieniowych należy dobrać odpowiednio do warunków towarzyszących pracom budowlanym, po uprzednim skompletowaniu decyzji i zgód na prowadzenie działań w zakresie odwodnienia terenu.

Wszelkie koszty związane z odwodnieniem wykopów i zagospodarowaniem pompowanych wód ponosi Wykonawca i winny one zostać zawarte w ryczałtowej Cenie Umownej.

3.12. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych

Wykonawca zapewni ochronę terenu prac budowlanych przed opadami i zjawiskami atmosferycznymi, jednocześnie utrzymując obszar prac w stanie bez wody stojącej. Wszelkie koszty z tym związane winny być zawarte w Cenie Umownej.

3.13. Zagospodarowanie odpadów

Wykonawca zapewni wywóz oraz neutralizację odpadów powstałych w trakcie budowy (włącznie z odpadami niebezpiecznymi) zgodnie z Ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 21) oraz Rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy. W tym celu Wykonawca zobligowany jest pozyskać wszelkie wymagane zezwolenia i decyzje na wytwarzanie i transport odpadów niebezpiecznych. Koszty załadunku, transportu, rozładunku oraz unieszkodliwienia powstałych odpadów Wykonawca winien zawrzeć w Cenie Umownej.

3.14. Odtworzenie nawierzchni naruszonych budową

Wykonawca zobowiązany jest do odbudowy, uszkodzonych w przebiegu prac, nawierzchni dróg z należytą starannością odzwierciedlając ich stan pierwotny.

3.15. Dokumentacja fotograficzna

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić staranną dokumentację fotograficzną procesu budowy, obrazując stan terenu budowy oraz wszelkich znajdujących się na nim obiektów, przed rozpoczęciem oraz w trakcie realizacji prac. Po zakończeniu robót Wykonawca wykona zdjęcia obszaru przywróconego do pierwotnego stanu i załączy je do Dokumentacji Odbiorowej.

3.16. Dokumentacja Odbiorowa i mapy powykonawcze

Po zakończeniu robót zobowiązuje się Wykonawcę do wykonania Dokumentacji Odbiorowej zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym OPZ oraz do przekazania Zamawiającemu geodezyjnych map powykonawczych (w formie papierowej oraz w formie cyfrowej w formacie *.dxf. zatwierdzonych przez ośrodek geodezyjny).

Wymagania szczegółowe oraz opis prac montażowych dla poszczególnych typów punktów pomiarowych przedstawiono w dalszej części OPZ.

4. Wymagania szczegółowe w zakresie wykonania punktów pomiarowych

- 1) Zestaw pomiarowy do monitoringu sieci wodociągowej powinien zapewnić minimum:
 - pomiar przepływu na sieci wodociągowej według jednostek metrycznych SI – przepływ chwilowy, przepływ chwilowy wsteczny, suma przepływu, suma przepływu wstecznego, prędkość przepływu,
 - pomiar ciśnienia na sieci wodociągowej w jednostkach metrycznych SI,
 - bezprzewodowy przesył danych w technologii GSM do systemów nadrzędnych SCADA,
 - natychmiastową sygnalizacją w przypadku pojawienia się stanów alarmowych (np. alarmu pustej rury, niski poziom naładowania baterii itp.),
 - w miejscach pozbawionych zasilenia sieciowego, baterijne zasilanie zestawu pomiarowego zapewniające pracę min. 2 lata,
 - monitoring stanu zużycia baterii przepływomierza oraz modułu telemetrycznego,
 - otwarte środowisko programowe kompatybilnie z obecnie używanym przez Zamawiającego.

- 2) Rozwiązania przyjęte w zakresie budowy punktów pomiarowych winny być w miarę możliwości bezobsługowe z zachowaniem minimalnych nakładów pracy na ich eksploatację i konserwację.
- 3) Elementy wyposażenia punktu pomiarowego powinny być ze sobą kompatybilne i dobrane w sposób optymalny, zapewniający prawidłową i niezawodną pracę całego systemu monitoringu.
- 4) Pomiędzy przepływomierzem a rejestratorem telemetrycznym należy zastosować cyfrową wymianę danych.
- 5) Rejestracja danych w wewnętrznej pamięci rejestratora telemetrycznego dla komunikacji cyfrowej odbywać się będzie co 5 minut, a dla wartości analogowych co 1 minutę.
- 6) Urządzenia użyte do budowy punktu pomiarowego powinny posiadać stopień ochrony dostosowany do warunków montażu oraz warunków ich późniejszej pracy.
- 7) Urządzenia powinny posiadać odpowiednio wykonany system połączeń wyrównawczych gwarantujący pewne i bezpieczne ich działanie.
- 8) Wszystkie punkty pomiarowe muszą być synchronizowane ze sobą pod względem czasu, tak aby posiadały ten sam „stempel” czasowy pomiaru. Synchronizacja czasu umożliwi wzajemne porównanie i bilansowanie mierzonych parametrów.
- 9) Do skalowania odczytów, wyświetlania na obrazach synoptycznych, regulatorach itd. należy stosować jednostki miar zgodne z układem SI.
- 10) Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania wiarygodnych informacji o sile sygnału GSM, przeprowadzenia stosownych badań w poszczególnych punktach pomiarowych, oraz wybór optymalnego pod kątem niezawodności transmisji operatora sieci.

4.1. Wymagania szczegółowe dla punktów w istniejących obiektach kubaturowych

- 1) Istniejące obiekty kubaturowe punkty PH1-PH5 oraz PZ1 (6 szt.) należy doposażyć w przepływomierze elektromagnetyczne kołnierzowe z zasilaniem sieciowym. Przepływomierz należy zamontować w sposób i w miejscu wskazanym w **załączniku do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych**.
- 2) Transmisja danych z punktu pomiarowego do nadrzędnego systemu SCADA odbywać się będzie co 15 minut lub bezzwłocznie w przypadku wystąpienia stanów alarmowych.
- 3) Dla punktów PH1-PH5 zaleca się zastosowanie wersji kompaktowej przepływomierza – przetwornik przepływomierza zainstalowany bezpośrednio na czujniku przepływomierza.
- 4) Sygnał cyfrowy z zamontowanych przepływomierzy należy doprowadzić do istniejących w obiektach modułów telemetrycznych.
- 5) **Zakres prac związany z konfiguracją istniejących w obiektach modułów telemetrycznych i przesłania danych do systemu SCADA spoczywa po stronie Zamawiającego.**
- 6) Dla punktu PZ1 należy zastosować wersję rozłączną przepływomierza. Przetwornik należy zamontować w pomieszczeniu głównym zbiornika obok istniejących szaf sterowniczych.
- 7) Dla punktu PZ1 należy wykonać szafkę telemetryczną i zamontować w niej rejestrator telemetryczny z zasilaniem sieciowym. Do rejestratora należy doprowadzić sygnał cyfrowy z przepływomierza. Rejestrator należy odpowiednio skonfigurować
- 8) W ramach zamówienia w punktach PH1-PH5 oraz PZ1 (6 szt.), nie przewiduje się montażu nowych przetworników ciśnienia. Parametr ciśnienia zostanie udostępniony z istniejącego obecnie

systemu monitoringu obiektów technologicznych Zamawiającego. **Powyższy zakres prac spoczywa po stronie Zamawiającego.**

4.2. Wymagania szczegółowe co do montażu dla punktów w istniejących obiektach kubaturowych

- 1) Dla punktów zlokalizowanych w istniejących obiektach Zamawiającego, punkty: PH1-PH5 oraz PZ1, prace budowlano-instalatorskie prowadzone będą w pomieszczeniach kubaturowych na istniejących oraz pracujących instalacjach technologicznych.
- 2) Prace polegać będą głównie na zamontowaniu przetwornika przepływomierza elektromagnetycznego na istniejących rurociągach. Sposób i zakres prac dla poszczególnych punktów przedstawiono w **załączniku do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych**.
- 3) Przewiduje się, iż w skład robót budowlano-instalacyjnych wejdą roboty takie jak:
 - Roboty przygotowawcze:
 - ✓ zabezpieczenie terenu prac,
 - ✓ zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń.
 - Roboty technologiczno-montażowe:
 - ✓ montaż lub przebudowa rurociągów, armatury, przepływomierzy, telemetrii i szaf telemetrycznych.
 - ✓ wykonanie robót branży elektrycznej i AKPiA związanych z budowa punktów pomiarowych.
 - Roboty wykończeniowe i porządkowe terenu
 - ✓ likwidacja tymczasowych robót,
 - ✓ wywóz odpadów i nadmiaru urobku poza teren budowy,
 - ✓ uporządkowanie terenu budowy.
 - Wszystkie inne prace niezbędne do prawidłowego wykonania robót budowlanych i osiągnięcia oczekiwanego efektu inwestycji.
- 4) Trasy kablowe w pomieszczeniach kubaturowych należy ułożyć w korytkach instalatorskich.

4.3. Wymagania szczegółowe dla punktów bezpośrednio montowanych na rurociągach magistralnych sieci wodociągowej

- 1) Nowobudowane na sieci wodociągowej punkty pomiarowe PS1-PS8 (8 szt.) składać się będą z następujących podstawowych elementów:
 - przepływomierz elektromagnetyczny z zasilaniem bateryjnym,
 - niskoenergetyczny czujnik ciśnienia,
 - rejestrator telemetryczny z transmisją GSM i zasilaniem bateryjnym,
 - obudowa odporna na warunki atmosferyczne oraz uszkodzenia mechaniczne.
- 2) Punkty pomiarowe PS1-PS8 (8 szt.) należy zamontować w sposób i w miejscu wskazanym w **załączniku do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych**.
- 3) Należy dążyć do lokalizowania punktu pomiarowego w pasie drogowym, poza jezdnią, najlepiej w pasie zieleni, w drugiej kolejności w chodniku.
- 4) Transmisja danych z punktu pomiarowego do nadrzędnego systemu SCADA odbywać się będzie co 4 godziny lub bezzwłocznie w przypadku wystąpienia stanów alarmowych.

4.4. Wymagania szczegółowe co do montażu dla punktów bezpośrednio montowanych na rurociągach magistralnych sieci wodociągowej

- 1) Dla punktów pomiarowych PS1-PS8 (8 szt.), budowę poszczególnych elementów przewiduje się wykonać metodą tradycyjną w wykopach otwartych. Przewidywana głębokość wykopów do 2 m.
- 2) Prace polegać będą głównie na punktowym odsłonięciu istniejącego rurociągu, zamontowaniu przetwornika przepływomierza elektromagnetycznego, zamontowaniu opaski do nawiercania w celu instalacji przetwornika ciśnienia, montażu studzienki rewizyjnej, posadowieniu skrzynki/słupka telemetrycznego oraz wykonaniu niezbędnych tras kablowych. Sposób i zakres prac dla poszczególnych punktów przedstawiono w **załączniku do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych**.
- 3) Przewiduje się, iż w skład robót budowlano-instalacyjnych wejdą roboty takie jak:
 - Roboty przygotowawcze:
 - ✓ pomiary i tyczenia geodezyjne,
 - ✓ wykonanie zabezpieczenia oraz oznakowania Terenu Budowy,
 - Prace rozbiórkowe:
 - ✓ rozbiórka istniejących nawierzchni w miejscu układania obiektów systemu monitoringu wraz z wywozem i unieszkodliwianiem materiałów i urobku,
 - ✓ rozbiórka innych obiektów kolidujących z punktami pomiarowymi,
 - ✓ w razie potrzeby, usunięcie istniejących, krzewów i pozostałej kolidującej zieleni.
 - Roboty tymczasowe związane z realizacją budowy:
 - ✓ zabezpieczenie elementów istniejącej infrastruktury podziemnej i nadziemnej,
 - ✓ zabezpieczenie istniejącego drzewostanu,
 - ✓ przygotowanie i zabezpieczenie zaplecza budowy oraz miejsc składowania materiałów.
 - Roboty ziemne:
 - ✓ usunięcie warstwy humusu, wywóz i jego tymczasowe składowanie,
 - ✓ wykopy, zabezpieczenie ścian wykopów, transport mas ziemnych itd.,
 - ✓ przygotowanie podłoża dla nowobudowanych elementów składowych punktów pomiarowych,
 - ✓ przywóz materiału na obsypkę i zasypkę,
 - ✓ wykonanie podsypki, obsypki, zasypki; zagęszczanie gruntu,
 - ✓ wywóz nadmiaru urobku.
 - Roboty odwodnieniowe:
 - ✓ montaż i utrzymanie tymczasowych odwodnień,
 - ✓ pompowanie i praca agregatów pompowych.
 - Roboty technologiczno-montażowe:
 - ✓ montaż rurociągów, armatury, zasuw, opasek, przepływomierzy, czujników ciśnienia, telemetrii i szaf telemetrycznych,
 - ✓ wykonanie robót branży elektrycznej i AKPiA związanych z budowa punktów pomiarowych.
 - Roboty drogowe - odtworzenie nawierzchni:
 - ✓ wykonanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne odtworzenia nawierzchni,
 - ✓ regulacja wysokościowa istniejących urządzeń uzbrojenia terenu,
 - ✓ wykonanie warstw konstrukcyjnych odtworzenia nawierzchni,
 - ✓ pielęgnacja wykonanych nawierzchni.

Powyższe prace należy wykonać zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządcę drogi.

 - Roboty wykończeniowe i porządkowe terenu:

- ✓ likwidacja tymczasowych robót i obiektów,
 - ✓ wywóz odpadów i nadmiaru urobku poza teren budowy,
 - ✓ uporządkowanie terenu budowy wraz z niwelacją terenu i odtworzeniem zieleni
- Wszystkie inne prace niezbędne do prawidłowego wykonania robót budowlanych i osiągnięcia oczekiwanego efektu inwestycji.
- 4) W celu punkowego zwiększenia prędkości przepływu wody w rurociągu, przed i za przepływomierzem należy zamontować kształtkę redukcyjną.
 - 5) Każdy punkt pomiarowy (z wyjątkiem punktów: PS6, PS7, PS8) zostanie wyposażony w dwie zasuwy, zamontowane przed i za układem pomiarowym. Punkty PS6, PS7, PS8 będą wyposażone w 1 zasuwę odcinającą – druga zasuwa istniejąca.
 - 6) Przewody sygnałowe pomiędzy czujnikami pomiarowymi a szafką/słupkiem powinno być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej co najmniej DN 50 odpornej na działanie promieni UV.
 - 7) Przyłącze kablowe czujnika przepływomierza zabudowanego na wodociągu przed zakryciem gruntem należy dodatkowo zabezpieczyć osłoną z PVC. Nad czujnikiem (ok 40- 50cm) po obsypaniu go piaskiem drobnoziarnistym należy ułożyć płytę betonowa o wymiarach minimum 50x50 cm.
 - 8) Przetwornik ciśnienia należy zamontować w wybudowanej studzience o średnicy min. fi300 w sposób umożliwiający jego wymianę bez konieczności wykonywania prac ziemnych. Studzienkę należy odpowiednio zabezpieczyć i ocieplić, aby zapobiec zamarznięciu i uszkodzeniu przetwornika ciśnienia.
 - 9) Montaż czujnika ciśnienia należy wykonać z zastosowaniem zaworka manometrycznego umożliwiającego odpowietrzenie go.

4.5. Wymagania szczegółowe dla punktów pomiarowych sieci kanalizacyjnej

- 1) Wykonanie 2 punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej polegać będzie na montażu w istniejących studniach przepływomierza do bezkontaktowego pomiaru przepływu w kanałach grawitacyjnych.
- 5) Nowobudowane na sieci kanalizacyjne punkty pomiarowe PK1-PK2 (2 szt.) składać się będą z następujących podstawowych elementów:
 - przepływomierz bezkontaktowy do pomiaru natężenia przepływu w kanałach grawitacyjnych,
 - rejestrator telemetryczny z transmisją GSM i zasilaniem sieciowym,
 - szafka telemetryczna z wyposażeniem, odporna na warunki atmosferyczne.
- 2) Punkty pomiarowe PK1 - PK2, (2 szt.) należy zamontować w sposób i w miejscu wskazanym w załączniku do OPZ nr 2 Karty punktów pomiarowych.
- 3) Do pomiaru przepływu należy użyć przepływomierza minimum dwu parametrowego, mierzącego prędkość przepływu oraz poziom napełnienia kanału.
- 4) Przetwornik przepływomierza oraz rejestrator telemetryczny należy zabudować w dostarczonej szafce zamontowanej w bezpośrednim sąsiedztwie studni pomiarowej.
- 5) Szafka będzie wyposażona w aparaturę zabezpieczającą obwody elektryczne niskiego napięcia.

- 6) Szafa będzie ogrzewana i wentylowana tak aby utrzymać odpowiednią temperaturę dla zamontowanych urządzeń.
- 7) Zasilanie 230V do punktów pomiarowych zostanie doprowadzone przez Zamawiającego .
- 8) Pomędzy przepływomierzem a rejestratorem telemetrycznym należy zastosować cyfrową wymianę danych.
- 9) Rejestracja danych w wewnętrznej pamięci rejestratora telemetrycznego dla komunikacji cyfrowej odbywać się będzie co 5 minut.
- 10) Transmisja danych z punktu pomiarowego do nadrzędnego systemu SCADA odbywać się będzie co 15 minut.

4.6. Wymagania szczegółowe co do montażu dla punktów pomiarowych sieci kanalizacyjnej

- 1) Punkty pomiarowe na kanalizacji sanitarnej PK1 - PK2, (2 szt.), wykonane będą w istniejących studniach kanalizacyjnych o średnicy DN 1200 mm.
- 2) Prace w ramach budowy punktów pomiarowych polegać będą na zamontowaniu wewnątrz istniejącej studni czujników przepływomierza. Montaż zostanie przeprowadzony z wykorzystaniem odpowiednich uchwytów montażowych. Obok studni zostanie zamontowana szafka z przetwornikiem pomiarowym przepływomierza oraz rejestratorem telemetrycznym.
- 3) W przypadku konieczności (niestabilna praca przepływomierza) należy wykonać/poddać renowacji istniejąca kinetę studni kanalizacyjnej w której montowane będą czujniki przepływomierza .
- 4) Przewiduje się, iż w skład robót budowlano-instalacyjnych wejdą roboty takie jak:
 - Roboty przygotowawcze:
 - ✓ wykonanie zabezpieczenia oraz oznakowania Terenu Budowy,
 - Roboty tymczasowe związane z realizacją budowy:
 - ✓ zabezpieczenie elementów istniejącej infrastruktury podziemnej i nadziemnej,
 - ✓ zabezpieczenie istniejącego drzewostanu,
 - ✓ przygotowanie i zabezpieczenie zaplecza budowy oraz miejsc składowania materiałów.
 - Roboty odwodnieniowe:
 - ✓ tymczasowe zatrzymanie przepływu ścieków (jeżeli konieczne),
 - ✓ przepompowywanie ścieków (jeżeli konieczne).
 - Roboty budowlane:
 - ✓ Wykonanie kinety pomiarowej lub renowacja istniejącej kinety (jeżeli konieczne),
 - Roboty technologiczno-montażowe:
 - ✓ montaż przepływomierza bezkontaktowego,
 - ✓ kalibracja przepływomierza,
 - ✓ wykonanie robót branży elektrycznej i AKPiA związanych z budowa punktów pomiarowych.
 - Roboty wykończeniowe i porządkowe terenu:
 - ✓ likwidacja tymczasowych robót i obiektów,
 - ✓ wywóz odpadów i nadmiaru urobku poza teren budowy,
 - ✓ uporządkowanie terenu budowy wraz z niwelacją terenu i odtworzeniem zieleni
 - Wszystkie inne prace niezbędne do prawidłowego wykonania robót budowlanych i osiągnięcia oczekiwanego efektu inwestycji.

- 5) Przewody sygnałowe pomiędzy czujnikami pomiarowymi a szafką powinny być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej co najmniej DN 50 odpornej na działanie promieni UV..

5. Charakterystyka techniczna komponentów systemu monitoringu

5.1. Przepływomierze elektromagnetyczne.

Wymagania szczegółowe dotyczące przepływomierza elektromagnetycznego:

Przepływomierz zoptymalizowany do aplikacji wodnych, do pomiarów przepływów i detekcji wycieków na sieciach wodociągowych.

Dla punktów pomiarowych bez zasilania sieciowego, zasilanie bateryjne przepływomierza. Dla punktów z zasilaniem sieciowym zasilanie 24V DC

Przepływomierze z dostępnymi średnicami od DN80 do DN300, przyłącza kołnierzowe, z możliwością dokonania zabudowy bezpośrednio w gruncie. Wersja rozłączna z przewodami o dopuszczalnej maksymalnej długości minimum 100 metrów od rurociągu.

1) Czujnik pomiarowy przepływomierza:

- przyłącze kołnierzowe PN10 lub PN16 w EN-1092-1 (ISO 7005),
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 umożliwiający zabudowę bezpośrednio w ziemi (możliwość zakopania do 5m) lub zanurzeniu w wodzie (do 10m) po uprzednim uszczelnieniu puszkii połączeniowej (żywica do zalania puszkii dostarczona w komplecie),
- brak wymogu odcinków prostych przed i za czujnikiem,
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym),
- wykładzina z elastomeru (lub z twardej gumy lub z polipropylenu),
- dokładność pomiaru 0,5% lub 0,4% lub 0,2% potwierdzona protokołem kalibracji na mokro,
- temperatura medium: - 6...+70 °C,
- temperatura otoczenia: -20...+70 °C,
- elektrody pomiarowe i uziemiające ze stali nierdzewnej,
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

2) Przetwornik przepływomierza:

- obudowa przetwornika o stopniu ochrony IP68,
- złącza rozłączne zapewniające stopień ochrony IP68,
- zasilanie bateryjne: czas pracy zestawu baterii min. 3 lat (dla punktów bez zasilania sieciowego),
- zasilanie 24 V DC (dla punktów z zasilaniem sieciowym),
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przód i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii,
- status naładowania baterii na wyświetlaczu,
- zabezpieczenie dostępu do menu programowania hasłem,
- obsługa i programowanie przepływomierza bez rozszczelnienia obudowy (możliwość, konfiguracji parametrów przepływomierza, odczytu stanów alarmowych oraz programowanie wyjść),
- autodiagnostyka, możliwość porównania wartości obecnych z wartościami kalibracyjnymi,
- sygnały wyjściowe poprzez cyfrowy protokół komunikacyjny Modbus RTU,
- temperatura otoczenia od -20°C do +60 °C,

- przechowywanie wartości liczników w przód/tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika.

Wyposażenie standardowe:

- 2 pierścienie wyrównujące potencjał (uziemiające) – jeżeli wymagane,
- żywica do zalania puszkii połączeniowej w czujniku (tylko wersja rozłączna przepływomierza), w przypadku wariantu zamówienia przepływomierza z kablami niepodłączonymi i niezalanyymi,
- kabel komunikacyjny pomiędzy przetwornikiem przepływomierza a rejestratorem telemetrycznym,
- zestaw baterii (dla punktów bez zasilania sieciowego),
- zasilacz AC/DC 24V z zabezpieczeniem prądowym (dla punktów z zasilaniem sieciowym),

5.2. Przepływomierze do bezstykowego pomiaru przepływu

Wymagania szczegółowe dotyczące przepływomierza do bezkontaktowego pomiaru przepływu w kanałach grawitacyjnych:

Przepływomierz do pomiaru natężenia przepływu ścieków w kanałach otwartych realizujący pomiar za pomocą czujnika laserowego – pomiar prędkości przepływu, oraz ultradźwiękowego – pomiar wypełnienia kanału.

Przepływomierz umożliwi bezkontaktowy pomiar prędkości w jednym lub w kilkunastu punktach przekroju poprzecznego kanału, poniżej zwierciadła ścieków.

1) Czujnik pomiarowy przepływomierza:

- czujniki przepływomierza zamocowane powyżej strumienia ścieków,
- materiał czujnika odporny na działanie warunków panujących w kanałach kanalizacyjnych,
- stopień ochrony minimum: IP68,
- klasa lasera maksimum: 3R,
- zakres temperatur pracy: od -20 °C do +50 °C
- dokładność pomiaru przepływu: $\pm 5\%$ odczytu (typowo w normalnych warunkach przepływu).

Pomiar prędkości przepływu

- technika pomiaru: bezkontaktowa, podpowierzchniowy laserowy pomiar dopplerowski,
- zakres pomiarowy: od -4 m/s do 4 m/s,
- minimalna prędkość maksimum: 0,2 m/s,
- zerowe pasmo martwe od dolnej krawędzi czujnika,
- liczba odczytów prędkości na 1 pomiar: od 1 do 15 definiowane przez użytkownika,
- czas wykonania jednego pomiaru prędkości nie większy niż: 15 minut,
- możliwość pomiaru dwukierunkowego,
- maksymalna odległość od powierzchni strumienia ścieków do czujnika, minimum: 10 m,
- dokładność maksimum: $\pm 5\%$ odczytu.

Pomiar napełnienia

- technika pomiaru: bezkontaktowa, ultradźwiękowa,
- zakres pomiarowy minimum: od 0 m do 2 m,
- dokładność nie większa niż: $\pm 0,008$ m przy zmianie napełnienia $\leq 0,3$ m i temperaturze 22 °C
 $\pm 0,015$ m przy zmianie napełnienia $> 0,3$ m i temperaturze 22 °C
- zerowe pasmo martwe od dolnej krawędzi czujnika,

2) Przetwornik przepływomierza:

- obudowa przetwornika o stopniu ochrony minimum IP66,
- zasilanie sieciowe 230V,
- zoptymalizowany do pracy z czujnikiem laserowym i ultradźwiękowym,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt wartości przepływu i innych wartości mierzonych,
- klawiatura numeryczna,
- funkcje przeliczania przepływu minimum: przelew, zwężka, wkładka pomiarowa, wzór Manninga, równanie, punkty danych napełnienie – przepływ.
- konfiguracja przetwornika: z poziomu klawiatury lub z komputera przez port USB,
- rejestracja danych: pamięć Flash z możliwością zarejestrowania danych z 120 dni przy 5 parametrach zapisywanych co 1 minutę
- sygnały wyjściowe poprzez cyfrowy protokół komunikacyjny Modbus RTU,
- zakres temperatury pracy: od -20°C do +60 °C,

Wyposażenie dodatkowe:

- szafka wolnostojąca do zabudowy przepływomierza minimum IP65 z wyposażeniem,
- uchwyt mocujący czujniki dobrany według warunków montażu,
- komplet kabli połączeniowych,
- kabel USB do konfiguracji przepływomierza za pomocą komputera,
- oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji przepływomierza.

5.3. Czujnik ciśnienia

Wymagania szczegółowe dotyczące czujnika ciśnienia:

- niskoenergetyczny przetwornik do pomiaru ciśnienia cieczy,
- zakres pomiaru 0-10 bar lub 0 – 16 bar,
- czujnik z elektroniką przystosowaną do zasilania impulsowego w czasie prac z rejestratorami w celu obniżenia zużycie energii,
- dopuszczalne przeciążanie: minimum 4 krotność zakresu pomiarowego,
- błąd podstawowy: maksymalnie 0,5% zakresu pomiarowego,
- stopień ochrony IP 68,
- atest PZH,
- czujnik ciśnienia powinien być montowany na armaturze składającej się z zaworu służącego do odpowietrzania i kontroli ciśnienia.

5.4. Rejestrator telemetryczny

Wymagania szczegółowe dotyczące Rejestratora parametrów sieci z możliwością transmisji danych pomiarowych w technologii GSM (moduł telemetryczny):

- transmisja pakietowa 2G/NB-IoT/LTE Cat.M1,
- możliwość korzystania z usług transmisji danych dowolnego operatora, przy wykorzystaniu dowolnego APN,
- możliwość cyklicznej pakietowej transmisji danych według zaprogramowanych harmonogramów – możliwość zmiany częstotliwości wysyłki minimum w zakresie 1 minuta – 24 godziny,
- funkcja kontroli obecności w sieci przy stałej adresacji IP,

- wymiana danych z systemami nadrzędnymi typu SCADA poprzez serwer OPC,
- wewnętrzne wejścia binarne min 4,
- wewnętrzne wejścia analogowe minimum 2,
- wewnętrzne wyjścia binarne minimum 2,
- cyfrowy interfejs komunikacyjny Modbus RTU do komunikacji z przepływomierzem,
- odczytane dane z przetwornika przepływomierza należy kopiować do rejestrów wewnętrznych rejestratora modułu telemetrycznego zgodnie z kolejnością z jaką są umieszczone w wejściowej przestrzeni adresowej przetwornika.
- wewnętrzny czujnik temperatury,
- zegar czasu rzeczywistego,
- możliwość automatycznej dobowej synchronizacji zegara czasu rzeczywistego modułu telemetrycznego z zegarem serwera wizualizacji,
- możliwość zdefiniowania alarmów (wartości progowe, kierunki przekroczenia, histereza),
- zestaw oprogramowania narzędziowego w języku polskim dostarczony wraz z urządzeniem,
- możliwość lokalnego i zdalnego przeprogramowania/zmiany konfiguracji urządzenia,
- lokalna komunikacja z urządzeniem poprzez kabel interfejs USB,
- możliwość natychmiastowej wysyłki danych po przekroczeniu danego stanu nastaw,
- urządzenie musi posiadać możliwość rejestracji danych w wewnętrznej pamięci,
- karta SIM typu PREPAID min 500mb aktywna minimum 3 lata - dostarczy Wykonawca,
- możliwość wymiany karty bezpośrednio przez Użytkownika,
- wodoszczelna obudowa urządzenia (wykonanie minimum IP67),
- gniazdo do podłączenia anteny GSM – wyk. minimum IP67,
- sygnalizacja poziomu sygnału radiowego GSM,
- zakres pracy w temperaturach - od -20°C do +55 °C.
- zasilanie bateryjne (wytrzymałość baterii min. 2 lata),
- sygnalizacja stanu baterii,
- opcja zasilania sieciowego poprzez moduł wewnętrzny lub zewnętrzny.

5.5. Obudowy punktów pomiarowych

Jako obudowy punktów pomiarowych należy użyć obudowę typu słupek telemetryczny z betonową podstawą. Wymiary słupka należy dostosować do wymiarów zastosowanego wyposażenia wewnętrznego. Obudowa słupka powinna być wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na wpływ zjawisk atmosferycznych oraz aktów wandalizmu. Wszystkie materiały łączące w słupkach: śruby, obejmy, profile montażowe itp. powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

Wymagania szczegółowe co do obudowy punktów pomiarowych:

- zabudowę identycznych wkładek patentowych tak by były otwierane tym samym kluczem,
- łatwy dostęp do elementów wyposażenia wewnętrznego,
- umieszczenie tabliczki informacyjnej o numerze i nazwie punktu pomiarowego,
- zabudowę rejestratora z komunikacją GSM,
- zabudowę anteny GSM w sposób zapewniający utrzymanie optymalnego poziomu sygnału i braku dostępu do anteny z zewnątrz po zamknięciu obudowy,
- zabudowę puszki zaciskowej lub złącza przewodowego o stopniu ochrony IP68 do podłączenia sygnałów pomiarowych,
- zabudowę czujnika otwarcia,
- zabudowę przetwornika przepływomierza z jego bateriami, w sposób umożliwiający wygodny odczyt bieżących wskazań,

6. Charakterystyka techniczna rur i armatury instalacyjnej

- 1) W przypadku konieczności miejscowej przeróbki odcinka rurociągu na którym ma zostać zamontowany punkt pomiarowy należy wykonać nowe rurociągi w technologii z rur które obecnie są stosowane w miejscu przeróbki. W uzasadnionych przypadkach za zgodą Zamawiającego należy zastosować rury polietylenowych przeznaczonych do wody pitnej PE100 SDR11 (PN16).
- 2) Na rurociągach i w punktach pomiarowych należy stosować:
 - elementy żeliwne i armaturę z żeliwa sferoidalnego na ciśnienie PN16 o połączeniach kołnierzowych,
 - akcesoria i elementy łączeniowe ze stali ocynkowanej lub stali kwasoodpornej oraz uszczelki z EPDM z wkładką stalową na ciśnienie min. PN16,
 - tuleje kołnierzowe PE z kołnierzami luźnymi płaskimi PN16 ze stali ocynkowanej lub kwasoodpornej
- 3) Wymagania w stosunku do armatury:
 - armatura odcinająca i zwrotna oraz zestawy przyłączeniowe (m. in. nawiertki NWZ) winny być fabrycznie zabezpieczone od wewnątrz i z zewnątrz powłoką ochronną z żywicy epoksydowej gr. min. 250µm osiąganą metodą fluidyzacyjnego spiekania powłoki według wytycznych Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK),
 - należy stosować zasuwy kołnierzowe PN16 z miękkim uszczelnieniem klina oraz pełnym przelotem, wyposażone w ocynkowane klucze z obudową teleskopową,
 - zasuwy wyposażyć w skrzynki uliczne żeliwne do zasuw okrągłe wys. H=270 mm.
- 4) Skrzynki żeliwne zasuw należy posadowić na prefabrykowanych podkładach betonowych. Teren wokół skrzynek umocnić prefabrykowanym obrzeżem betonowym lub w przypadku nawierzchni utwardzonych skrzynki należy zabudować w warstwach konstrukcyjnych nawierzchni.
- 5) Miejsce usytuowania zasuw należy oznakować trwale przymocowanymi tabliczkami zgodnie z PN-86/B-09700.
- 6) Wokół rurociągów oraz urządzeń należy wykonać obsypkę piaskiem dowiezionym.
- 7) Zasypkę nad rurociągami wykonać gruntem piaszczystym, różnoziarnistym, dobrze zagęszczalnym, z zagęszczeniem mechanicznym osiągając odpowiednie wymagane współczynniki zagęszczenia gruntu.

7. Nadrzędny system SCADA

Funkcjonujący system SCADA w Wodociągach Dębickich oparty jest na oprogramowaniu Indusoft Web Studio w wersji 8.1. System składa się z dwóch oddzielnych aplikacji i obejmuje wizualizacje Stacji Uzdatniania Wody Dębica, oraz oczyszczalnie ścieków.

Aplikacja obsługująca SUW Dębica posiada 3 licencje oprogramowania, dwie z nich (2 x Runtime 1500 zmiennych) zainstalowane są na stanowiskach desktopowych: komputer Operator, komputer Kierownik. Trzecia licencja jest licencją Developer 1500 zmiennych. Dane prezentowane są na stanowiskach dwu monitorowych, w tym stacja Operator posiada jeden monitor wielkogabarytowy.

Aplikacja obsługująca oczyszczalnie ścieków jest aplikacją bardziej rozbudowaną. Aplikacja składa się z dwóch serwerów (serwer 1 - licencja Developer + Runtime 4000 zmiennych; serwer 2 - licencja Runtime 4000 zmiennych) oraz dwóch stacji roboczych (komputer Operator; komputer Kierownik) działających jako klienci zdalni. Dane prezentowane są na dwóch stacjach

roboczych - Operator i Kierownik oraz na tablicy synoptycznej składającej się z 4 połączonych ze sobą 55" monitorów tworzących jeden obraz.

Obie aplikacje funkcjonują jako systemy wyspowe bez stałego fizycznego, podłączenia do sieci komputerowej Zamawiającego.

Całość funkcjonującego obecnie u Zamawiającego systemu SCADA jest objęta gwarancją, a jakiegokolwiek zmiany w systemie przez osoby nieuprawnione mogą skutkować jej utratą.

- 1) W ramach zamówienia Wykonawca rozbuduje istniejący system SCADA Zamawiającego o jedną nową licencję serwerową oraz trzy licencje klienckie (1 licencja desktopowa, 2 licencje na urządzenia mobilne) obecnie używanego oprogramowania. Wykonawca dostarczy wymagane licencje oraz niezbędne drivery komunikacyjne.
- 2) Wielkość licencji ma być dobrana w sposób umożliwiający zrealizowane niniejszego przedmiotu zamówienia lecz nie mniejsza niż 1500 zmiennych.
- 3) System SCADA zainstalowany zostanie na nowym dostarczonym przez Wykonawcę serwerze oraz nowo dostarczonej stacji roboczej. Specyfikacja serwera oraz stacji roboczej w części III punkt 7 niniejszego opracowania.
- 4) Zamawiający w ramach niniejszego zamówienia dostarczy bramę komunikacyjną – przemysłowy ruter GSM. Specyfikacja rutera w części III punkt 7 niniejszego opracowania.
- 5) Dane pochodzące z nowoprojektowanych punktów pomiarowych będą wizualizowane w nowym systemie SCADA dostarczonym przez Wykonawcę podczas wdrożenia.
- 6) System wizualizacji klasy SCADA będzie miał architekturę serwer – klient. System musi posiadać moduły:
 - wizualizacji stanu urządzeń,
 - zbierania i archiwizacji danych analogowych i dwustanowych,
 - alarmowania,
 - wykresów i raportów.
- 7) Dane z punktów pomiarowych do systemu SCADA przesyłane będą z częstotliwością co 15 minut (dla punktów o zasilaniu sieciowym) oraz co 4 godziny (dla punktów zasilanych bateryjnie). W przypadku wystąpienia zdefiniowanych stanów alarmowych transmisja danych nastąpi bezzwłocznie. Dane do systemu wizualizacji trafią poprzez driver i archiwizowane będą w relacyjnej bazie danych. Dane wizualizowane będą na poszczególnych ekranach synoptycznych. Podstawowy ekran synoptyczny zawierać będzie mapę sieci wodociągowej z naniesionymi punktami pomiarowymi.
- 8) Ekran synoptyczny poszczególnego punktu pomiarowego zawierać będzie:
 - nazwę punktu,
 - schemat technologiczny,
 - średnicę przewodu i materiał z jakiego jest wykonany,
 - średnicę i typ przepływomierza/wodomierza,
 - typ przetwornika ciśnienia,
 - data ostatniej aktualizacji danych pomiarowych,
 - przepływ w kierunku +
 - przepływ w kierunku –
 - prędkość przepływu,
 - sumę przepływów +

- sumę przepływów –
- bilans przepływów,
- ciśnienie,
- temperaturę otoczenia,
- wartość napięcia baterii przepływomierza (jeżeli dotyczy),
- wartość napięcia baterii modułu telemetrycznego (jeżeli dotyczy),
- wykresy pomiarów ciśnienia oraz przepływów (aktualnych oraz historycznych),
- historia alarmów.

Ponadto w systemie SCADA zostanie wykonany ekran synoptyczny w postaci tabeli z naniesioną listą punktów pomiarowych oraz z aktualnymi danymi pochodzącymi z tych punktów.

Szczegóły graficzne będą uzgodnione z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu wykonawczego punktów pomiarowych.

- 9) W ramach niniejszego zadania Zamawiający na własny koszt wykona bezpieczny mechanizm integracyjny w celu pobrania niezbędnych do bilansowania produkcji wody danych z istniejącej aplikacji SCADA - SUW oraz SCADA - Hydrofornie. Dane dotyczące ilości i ciśnienia wody wprowadzanej do sieci przekazane zostaną na nowy serwer SCADA za pośrednictwem oprogramowania MTM Provider lub innej ustalonej na etapie projektu metodzie.
- 10) Dane z systemu SCADA należy zintegrować z systemem GIS oraz modułem modelu hydraulicznego. Punkty pomiarowe należy nanieść na mapę w systemie GIS (moduł SCADA). Użytkownik powinien posiadać wizualizację podstawowych informacji ze wszystkich obiektów wraz z ich dokładną lokalizacją.

8. Charakterystyka techniczna zestawu do diagnozy hydrantów

W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy 1 zestaw do diagnozy hydrantów na sieci wodociągowej. Zestaw składać się będzie z minimum:

- przenośnego miernika przepływu i ciśnienia,
- ładowarki sieciowej,
- walizki transportowej,
- przejściówki dla hydrantu DN100,
- dokumentacji techniczno-ruchowa,
- oprogramowania narzędziowego.

Parametry minimalne urządzenia:

- zakres pomiaru strumienia objętości minimum 0,5 ÷ 50,0 dm³/s, błąd pomiaru maksimum ±2% zakresu pomiarowego;
- zakres ciśnienia minimum 0 ÷ 2,5 MPa, błąd pomiaru maksimum ±1% zakresu pomiarowego, jednostka wskazań manometru – bar;
- temperatura pracy w zakresie -10°C ÷ +50°C.

Właściwości urządzenia:

- elektromagnetyczny pomiar przepływu;
- wyświetla bieżącą wartość przepływu i całkowitą objętość pobranej wody;
- czytelny, cyfrowy ekran wyświetlacza;
- aluminiowa obudowa odporna na uszkodzenia mechaniczne bez elementów ruchomych;
- uchwyt i podstawa ułatwiające transport;
- wewnętrzna bateria pozwala na pracę z urządzeniem do 10 godzin;

- cyfrowy manometr;
- wbudowana pamięć.

9. Charakterystyka techniczna mobilnego agregatu prądotwórczego

W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy mobilny agregat prądotwórczy o mocy znamionowej 30 kVA.

Parametry minimalne agregatu prądotwórczego:

- minimalna moc znamionowa: 30 [kVA] (24 kW przy współczynniku mocy $\cos \Phi 0,8$),
- napięcie [V]: 400/230,
- współczynnik mocy [$\cos \Phi$]: 0,8,
- częstotliwość [Hz]: 50,
- ilość faz: 3,
- rodzaj prądnicy: bez szczotkowa, synchroniczna,
- regulacja prądnicy: elektroniczna typu AVR,
- rozruch silnika spalinowego: elektryczny,
- Czas pracy na pełnym zbiorniku paliwa przy 100% mocy: minimum 16 godz.
- Zabezpieczenie agregatu minimum:
 - zbyt wysoka temperatura płynu chłodzącego
 - niskie ciśnienie oleju
 - niski poziom płynu chłodzącego
 - za wysoka / za niska prędkość obrotowa silnika

Ponadto agregat musi być wyposażony w:

- automatyczną regulację napięcia wyjściowego AVR,
- dodatkową zabudowę akustyczną i termiczną chroniącą przed opadami i temperaturą otoczenia,
- homologowaną do przemieszczenia się po drogach publicznych przyczepę samochodową wyposażoną w hamulec najazdowy, koło zapasowe oraz zestaw klinów pod koła - Max DMC przyczepy samochodowej: 2000 kg.

III. Część 2 - Budowa inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną

1. Wymagania podstawowe

Głównym elementem Inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną miasta Dębica będzie system GIS stanowiący platformę do gromadzenia i analizowania danych technologicznych oraz przestrzennych. System GIS swoim zasięgiem powinien obejmować wszystkie tereny miasta Dębica oraz przyległe obszary Gmin na których znajduje się infrastruktura zarządzana przez Spółkę.

System GIS zintegrowany będzie z systemem ZSI oraz SCADA Zamawiającego. Zgromadzone na jednej platformie dane posłużą do stworzenia i skalibrowania matematycznego modelu sieci wodociągowej miasta Dębica.

1.1. Analiza przedwdrozeniowa

Przed przystąpieniem do prac informatycznych należy wykonać oraz zatwierdzić u Zamawiającego analizę przedwdrozeniową.

1) Analiza przedwdrozeniowa musi posiadać następujące elementy:

- koncepcję wdrożenia zawierającą szczegółowy plan wdrożenia, sposób i zakres integracji systemu GIS z pozostałymi systemami informatycznymi Zamawiającego,
- określenie architektury systemu, jego modułów, funkcji, interfejsów,
- opis architektury bazy danych zawierający:
 - ✓ zestawy danych,
 - ✓ klasy obiektów z wyróżnieniem wymiarowości i podtypów danych,
 - ✓ tabele,
 - ✓ nazwy, aliasy i typy pól,
 - ✓ strukturę i relacje pomiędzy klasami obiektów i tabelami,
 - ✓ strukturę i reguły poprawności w sieci geometrycznej w postaci macierzy zależności,
 - ✓ słowniki.
- analizę i ewidencję posiadanych przez Zamawiającego danych, niezbędnych dla wdrożenia i uruchomienia Systemu GIS z uwzględnieniem:
 - ✓ formy danych (papierowa, elektroniczna),
 - ✓ rodzaju danych (sieci wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, ogólnospławnej, deszczowej, pozostałe sieci i dane),
 - ✓ typu danych (rastrowe, wektorowe, opisowe).
- analizę i ewidencję danych niezbędnych do pozyskania przez Wykonawcę,
- opracowanie i opisanie założeń dla realizacji dynamicznego modelu hydraulicznego sieci wodociągowej na terenie miasta Dębica wraz z jego kalibracją,
- przygotowanie planu i określenie danych niezbędnych do wdrożenia modelu obliczeń hydraulicznych sieci wodociągowej,
- projekt weryfikacji/migracji/konwersji/kompletowania/uzupełniania danych będących w postaci papierowej i/lub elektronicznej o infrastrukturze sieci wodociągowej,
- analizę rozwiązania pozwalającego na optymalizację pracy sieci wodociągowej,
- projekt weryfikacji/migracji/konwersji/kompletowania/uzupełniania danych będących w postaci papierowej i/lub elektronicznej o infrastrukturze sieci kanalizacji sanitarnej,
- analizę bezpieczeństwa danych, zasad dostępu i uprawnień, wykonywania kopii zapasowych, odtwarzania danych z kopii bezpieczeństwa, zapewnienia dostępności i ciągłości działania,

- szczegółowy opis całego wdrożenia, szkoleń i wsparcia.

2) System opisany w analizie przedwdrożeniowej musi być zgodny z wymaganiami zawartymi w OPZ

1.2. Dokumentacja Odbiorowa Systemu GIS, modelu i monitoringu sieci wodociągowej.

Dokumentacja odbiorą składać się będzie z następujących opracowań:

- 1) Atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności i inne dokumenty potwierdzające spełnienie wymaganej jakości dla sprzętu komputerowego dostarczonego w ramach zamówienia.
- 2) Protokoły z przeszkolenia administratorów i użytkowników w zakresie obsługi wbudowanych urządzeń i instalacji oraz obsługi systemu GIS oraz modelu matematycznego sieci wodociągowej.
- 3) Protokoły Odbioru Końcowego (załączone po dokonaniu czynności odbiorowych);
- 4) Instrukcja Obsługi i Eksploatacji Systemu GIS.

1.3. Licencjonowanie oprogramowania

Wymagane jest aby licencja oprogramowania spełniała następujące wymagania:

- 1) Licencja dla systemu GIS oraz bazy danych z nieograniczoną liczbą użytkowników.
- 2) Licencja dla systemu GIS i bazy danych bez ograniczenia czasowego oraz ograniczenia co do ilości utworzonych w systemie użytkowników
- 3) Licencjonowanie serwera aplikacji oraz bazy danych nie może być ograniczone przez sprzęt, na którym będzie zainstalowany. Zamawiający zastrzega sobie prawo rozbudowy infrastruktury sprzętowej i nie może to wpływać na licencjonowanie w/w serwera. Aplikacje zbudowane na serwerze aplikacji nie mogą posiadać ograniczeń, co do ilości użytkowników założonych w systemie.
- 4) Licencjonowanie aplikacji mobilnych dla tabletów dopuszcza się w trybie ilości urządzeń, na którym będzie zainstalowane, lecz nie może mieć ograniczeń, co do ilości użytkowników logujących się na danym urządzeniu.

2. Wymagania szczegółowe dla systemu GIS

2.1. Architektura systemu

Wdrażany system informatyczny powinien mieć otwartą architekturę opartą na centralnej bazie danych przechowującej zarówno geometrię obiektów mapy numerycznej, relacje przestrzenne pomiędzy tymi obiektami (topologie sieci oraz topologie logiczne) i atrybuty obiektów mapy. Baza danych będąca jądrem systemu musi natywnie obsługiwać przestrzenne typy danych.

Zalecane jest aby system posiadał trójwarstwową architekturę:

Pierwszą warstwę stanowi baza danych. Pracuje ona w oparciu o system bazodanowy umożliwiający przechowywanie parametrów opisowych i geometrii obiektów. Warstwa ta zawiera m.in. modele danych, reguły biznesowe definiujące posługiwanie się danymi, itp.

Drugą warstwę stanowi serwer aplikacji, który odpowiada za udostępnianie za pośrednictwem przeglądarki internetowej przechowywanych centralnie danych opisowych (alfanumerycznych) i graficznych.

Trzecia warstwa to stacje klienckie. Użytkownicy mający dostęp do zasobów bazy poprzez przeglądarkę internetową.

- 1) Podstawowym zadaniem systemu będzie wspomaganie celów biznesowych związanych z zarządzaniem majątkiem sieciowym Zamawiającego.
- 2) System ma zapewnić uproszczenie i optymalizację:
 - utrzymywania i ewidencji infrastruktury sieciowej,
 - rejestracji i obsługi zdarzeń,
 - analiz,
 - planowania przedsięwzięć eksploatacyjnych i inwestycyjnych,
 - obsługi klienta.
- 3) System ma być oparty na otwartej i rozwojowej architekturze - także dla Zamawiającego. Oznacza to, że konfiguracja systemu powinna być modyfikowalna przez Zamawiającego za pomocą intuicyjnych graficznych narzędzi oraz narzędzi programistycznych.
- 4) System zbudowany ma być zgodnie z założeniami OpenGIS i OGC (Open Geospatial Consortium) oraz dyrektywą unijną INSPIRE.
- 5) Aplikacja i narzędzia administracyjne systemu muszą pozwalać na zdalną administrację systemem i muszą umożliwiać samodzielny rozwój systemu między innymi tworzenie/dodawanie pól, słowników, elementów graficznych, dodawanie nowych tabel, definiowanie pól, budowanie relacji między tabelami — wszystko bez konieczności programowania, z wykorzystaniem narzędzi wizualnych.
- 6) System będzie zbudowany w oparciu o architekturę, której otwartość pozwoli integrować się w oparciu o powszechnie stosowane mechanizmy wymiany danych, zarówno z posiadanymi przez Zamawiającego aplikacjami jak i z kupowanymi w przyszłości.
- 7) System ma zapewnić mechanizm, dzięki któremu nie będzie trzeba indywidualnie konfigurować oprogramowania na każdej stacji roboczej użytkownika, ale będzie możliwe centralne tworzenie konfiguracji dla poszczególnych użytkowników oraz grupy użytkowników.
- 8) System ma umożliwiać wykonywanie zapytań (analiz, raportów) poprzez ogólne mechanizmy bazodanowe (co najmniej SQL) w oparciu o intuicyjny interfejs graficzny.
- 9) System musi zapewniać bezpieczny dostęp on-line do aplikacji poprzez sieć Internet z wykorzystaniem przeglądarki internetowej.
- 10) System musi integrować się z posiadanymi przez Zamawiającego aplikacjami: ZSI firmy Unisoft (biling, F-K), SCADA !
- 11) System ma obsługiwać w jednolity sposób zarówno dane opisowe jak i geometryczne ewidencjonowanych elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z prezentacją na tle podkładów (rastrowych, wektorowych i rastrowo-wektorowych) oraz obsługiwać ich przejścia w obie strony (uzyskiwanie grafiki od strony opisu i na odwrót).
- 12) System dzięki integracji z innymi aplikacjami, ma stanowić podstawowy element systemu informatycznego przedsiębiorstwa.
- 13) System ma przechowywać dane w jednej centralnej bazie systemu. Relacyjna baza danych opartą o język SQL (np. MSSQL, Oracle, PostgreSQL).
- 14) System ma zapewnić ewidencję oraz edycję danych opisowych i geometrycznych dotyczących sieci wodno-kanalizacyjnej oraz innej infrastruktury w postaci warstw zgodnie z instrukcją K1, G7.

- 15) System ma odzwierciedlać zależności topologiczne pomiędzy obiektami użytkownika i zapewniać dużą elastyczność oraz wierność w modelowaniu istniejących a także projektowaniu nowych obiektów.
- 16) System musi opierać się na założeniach o otwartości i jawności struktury bazy danych.
- 17) System musi być w pełni spolonizowany (raporty, ekrany interfejsu, dokumentacji, obsługi polskich znaków diakrytycznych wraz z sortowaniem zgodnie z polskimi alfabetem, plików pomocy i instrukcji).
- 18) Dostęp do systemu musi odbywać się poprzez przeglądarki internetowe (Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox). System musi działać w środowisku Windows wersja 7 i wyżej.

2.2. Bezpieczeństwo systemu

- 1) Dostęp do systemu z poziomu przeglądarki odbywać się będzie z wykorzystaniem protokołu HTTPS.
- 2) System musi zapewniać bezpieczeństwo składowanych danych zgodnie z obowiązującymi stanem prawnym oraz gwarantować ciągłość pracy.
- 3) System musi zabezpieczać dane przed przypadkowym lub celowym zniszczeniem, nieupoważnionym dostępem, kopiowaniem, drukowaniem, zabezpieczać dane, zgodnie z przepisami ustawy o ochronie danych osobowych.
- 4) Możliwość definiowania uprawnień do funkcji systemu dla każdego użytkownika.
- 5) Możliwość definiowania uprawnień do funkcji systemu dla grupy użytkowników.
- 6) Możliwość definiowania uprawnień na poziomie warstw mapy, tablic, narzędzi – poziom dostępu do danych.
- 7) Zapewnienie kontroli nadanych użytkownikom efektywnych praw dostępu do danych oraz funkcjonalności systemu.
- 8) Szeroka kontrola aktywności użytkowników:
 - informacja o logowaniach do systemu,
 - informacja o wprowadzanych zmianach,
 - informacja o wykonanych operacjach i użytych narzędziach.
- 9) System musi mieć możliwość przeglądania historii zmian na wybranym obiekcie wraz z możliwością przywrócenia stanu do dowolnego momentu z historii (również dla obiektów usuniętych) przez użytkownika z odpowiednimi uprawnieniami.
- 10) Po odpowiednim skonfigurowaniu sprzętu (komputera, laptopa) pracownicy muszą mieć możliwość korzystania z systemu w sposób zdalny, poza siedzibą firmy.

2.3. Backup i archiwizacja danych

- 1) System musi zapewniać możliwość tworzenia backupu off-line i on-line danych zgromadzonych w bazie danych oraz ewentualnie danych trzymanyh poza bazą danych.
- 2) Kopie muszą być tworzone według zdefiniowanego harmonogramu (codziennie kopia przyrostowa, raz na miesiąc pełen backup).

- 3) Oczekiwany czas odtworzenia całego systemu z kopii zapasowej (RTO - ang. Recovery Time Objective) nie może przekroczyć 24 godzin, przy zachowaniu aktualności danych (RPO - ang. Recovery Point Objective) do 24 godzin.
- 4) Wykonawca dostarczy skrypty oraz dokumentację wykonywania kopii bezpieczeństwa dla systemu GIS.

2.4. Układ współrzędnych

- 1) Standardowo system będzie pracować w układzie współrzędnych 2000.
- 2) System ma obsługiwać wiele różnych systemów projekcji mapy (układów współrzędnych).
- 3) System będzie miał możliwość korzystania dodatkowo, co najmniej z następujących układów współrzędnych:
 - 1992,
 - 1965,
 - WGS84 geograficznych: Dł., Wys., Szer.
- 4) System będzie posiadał minimum następujące funkcje:
 - możliwość importu danych w układzie współrzędnych innym niż użyty w bazie danych GIS,
 - podawanie współrzędnych punktów w innych układach współrzędnych niż użyty w bazie danych,
 - wyświetlanie treści mapy w dowolnie wybranym (spośród zdefiniowanych) układzie współrzędnych.
- 5) Stosowne przekształcenia map mają się odbywać w czasie rzeczywistym i dotyczyć zarówno treści wektorowej, jak i rastrowej.

2.5. Model danych

- 1) Świat w systemie będzie przedstawiany jako zestaw obiektów, posiadających pewne atrybuty, które są powiązane między sobą stosownymi relacjami.
- 2) System umożliwi modelowanie relacji jeden-do-jednego, jeden-do-wielu oraz wiele-do-wielu.
- 3) Atrybuty obiektów mogą być alfanumeryczne (znaki i liczby, jak nazwisko czy numer zlecenia) oraz graficzne (punkty, linie i obszary ze stosowną interpretacją geograficzną).
- 4) Podstawowym poziomem składowania danych będą obiekty takie jak rurociągi, komory, węzły itp. Będą one reprezentować rzeczywiste składniki modelowanego systemu i mogą wchodzić ze sobą we wzajemne relacje.
- 5) Obiekty posiadające atrybuty geometryczne mogą oddziaływać na poziomie topologicznym. Na przykład, przewody mogą łączyć się ze sobą i z komorami.
- 6) Wszystkie obiekty, które mogą ze sobą oddziaływać mają zostać określone poprzez sieć topologiczną.

2.6. Wartości słownikowe

- 1) Do opisu wielkości nienumerycznych należy zastosować słowniki o ograniczonej liczbie dopuszczalnych wartości, takich jak np. nazwy materiałów przewodów wodociągowych („żeliwo”, „stal”, „PE” itp.).
- 2) Stosowanie słowników ma zapewnić poprawność wprowadzanej przez użytkowników wartości.

- 3) System musi umożliwiać samodzielne modyfikowanie i uzupełnianie wszystkich dostępnych słowników.
- 4) System musi umożliwiać wykorzystanie danego słownika do opisu atrybutów dla różnych typów obiektów.

2.7. Biblioteka symboli

- 1) Funkcjonalność systemu stylów ma umożliwiać uprawnionemu użytkownikowi całkowitą kontrolę nad reprezentacją graficzną dowolnych obiektów na mapie branżowej.
- 2) Obiekty liniowe, takie jak przewody wodno-kanalizacyjne, przedstawiane liniami, mają mieć możliwość nadania dowolnego koloru, grubości i wzoru.
- 3) Obiekty obszarowe, takie jak np. miasto, mają mieć możliwość nadania własnego koloru, wzoru granicy oraz wzór wypełniający.
- 4) Ma być możliwe tworzenie symboli np. przy pomocy specjalnego edytora, udostępniającego szeroką gamę elementów graficznych.
- 5) Symbole przechowywane mają być w bibliotekach symboli, dostępnej dla wszystkich uprawnionych użytkowników.
- 6) Jeśli symbol ulegnie zmianie, to musi zmienić się również jego reprezentacja graficzna we wszystkich aplikacjach wchodzących w skład systemu GIS używających tego symbolu. Musi istnieć możliwość importu symboli do systemu w formacie graficznym oraz wektorowym.
- 7) System ma umożliwiać dostosowywanie się prezentacji graficznej i jej symboli w zależności od skali prezentacji (definiowanie, co ma się pojawiać na mapach w danej skali) – każdy użytkownik może posiadać własne ustawienia.
- 8) Dla mapy zasadniczej symbolika elementów ma być zgodna z instrukcją geodezyjną K-1 „Zasadnicza mapa kraju”.
- 9) O ile to możliwe symbolika mapy branżowej ma być zgodna z instrukcją geodezyjną K-1 oraz G-7.

2.8. Topologia sieci

- 1) System zapewni automatyczne utrzymywanie i uaktualnianie powiązań topologicznych na podstawie reguł określanych w czasie tworzenia modelu danych.
- 2) Sieć topologiczna będzie podstawową strukturą, która zgrupuje wszystkie obiekty podobnej natury (sieć wodociągowa, kanalizacyjna sanitarna i kanalizacyjna deszczowa, drogowa, elektryczna itd.).
- 3) Reguły topologiczne mają określić, czy i jak dana para obiektów ze sobą oddziałuje. Na przykład, zwęzka wodociągowa dzieli przewód na dwa odcinki; dwa przewody przecinając się nie oddziałują na siebie (w przypadku przechodzenia przewodów jeden nad drugim), ale już dwa przewody stykające się końcami można uznać za połączone itd.
- 4) Wszystkie te zależności muszą zostać określone na podstawie reguł, które powinny być zaimplementowane w systemie.
- 5) Nowe topologie będą występowały w chwili wstawiania nowych obiektów do bazy danych.
- 6) W wyniku modyfikacji zawartości bazy danych może nastąpić podział istniejących obiektów, wstawienie nowych węzłów lub (w przypadku braku oddziaływania) zmiany powinny zakończyć się na dodaniu nowego obiektu.

- 7) Reguły topologiczne mają również być wykorzystywane do wykrywania kolizji nowych obiektów z istniejącymi, symulacji awarii na sieciach wodociągowych, zatorów na sieciach kanalizacyjnych oraz tworzenia modeli matematycznych sieci wodociągowo-kanalizacyjnych.
- 8) Topologia sieci musi uwzględniać stan obiektu i wizualizować obraz sieci w odpowiedzi odpowiednio ze zgodnie zdefiniowanymi regułami (np. stan zaworu: otwarty/ zamknięty, innym kolorem inną ikoną).

2.9. Wybór treści

- 1) System ma zapewniać szerokie możliwości wyboru zawartości przeglądanych danych w tym:
 - skalowanie widoku z możliwością jego dostosowania, z automatycznym wyborem rodzajów i wyglądu obiektów, które będą widoczne w predefiniowanych przedziałach skali. Pozwoli to na uniknięcie zbyt dużego zagęszczenia obiektów wyświetlanych zwłaszcza w malej skali (przy dużym oddaleniu),
 - generowanie map tematycznych - na podstawie dostępnych danych można wygenerować nową tablicę, a graficzną reprezentację jej zawartości przedstawić na mapie i/lub wydruku,
 - obiekty z bazy danych będzie można wybierać bezpośrednio z mapy lub wyszukiwać przy pomocy dostępnych w systemie narzędzi. Będzie można przy tym korzystać z języka zapytań, opartego na języku SQL i uzupełnionego o możliwości wykonywania zapytań przestrzennych.
- 2) System ma umożliwić tworzenie własnych zapytań przy użyciu menu, tablic itp., co wyeliminuje konieczność uczenia się nowych składni.
- 3) Wyniki wyszukiwania wśród danych alfanumerycznych będzie można przedstawić na mapie w postaci graficznej.
- 4) Zapytania przestrzenne mają mieć możliwość zagnieżdżenia wyniku jednego zapytania dla przygotowania drugiego zapytania opartego o uzyskany wynik.
- 5) Możliwość wybrania obiektu z mapy, odczytując ich atrybuty niegeometryczne oraz informacje o obiektach związanych w jakiś sposób z danym obiektem.

2.10. Zapytania ad-hoc

- 1) System GIS ma zapewnić możliwość tworzenia szybkich zapytań, które mogą dotyczyć także atrybutów przestrzennych lub powiązań między obiektami.
- 2) Narzędzia dostarczone wraz z systemem mają być jak najbardziej ogólne i pozwalać operatorowi na wprowadzanie dowolnej kombinacji zadawanych pytań.
- 3) System zapewni możliwość zaprogramowania tych zapytań, których wyniki będą często wykorzystywane w pracy służb przedsiębiorstwa, tak, aby tworzenie raportów wymagało jak najmniejszego wysiłku ze strony użytkownika systemu.
- 4) System przy tworzeniu zapytań geograficznych ma opierać się na okienkach z podpowiedziami (kreator).
- 5) Język używany w zapytaniach ma stanowić rozszerzenie składni SQL o możliwości tworzenia zapytań przestrzennych, rozstrzygających takie zależności przestrzenne jak zawieranie się, część wspólna, przecinanie, itp.
- 6) System ma umożliwić zapisywanie zapytań w celu późniejszego ich wykorzystania.
- 7) Poza tworzeniem zapytań z ww. poziomu, musi istnieć możliwość wpisywania wprost tekstu zapytania w języku SQL.

- 8) Wyniki zapytań mogą być wyświetlane na mapie, przekazywane innym aplikacjom lub zachowane do użycia w przyszłości.

2.11. Analizy sieciowe

- 1) System ma zapewniać zestaw funkcji do wykonywania analiz przestrzennych i sieciowych.
- 2) Podstawowe moduły do analiz sieciowych mają pozwalać na:
 - prezentację obszaru pozbawionego dostaw wody, wyniku awarii lub zamknięcia zasuw,
 - prezentację obszaru zagrożonego cofnięciem ścieków przy wystąpieniu zatoru na sieci kanalizacyjnej,
 - znajdowanie zlewni dla sieci kanalizacyjnej dla zadanej studni – funkcjonalność ułatwiająca określenie obszaru oddziaływania w przypadku zatkania studni,
 - odnajdywanie kolizji wybranej sieci z inną infrastrukturą podziemną (innymi sieciami),
 - przejrzystą prezentację graficzną wyników zapytań.
- 3) Możliwie jak najszerszej rozumiana złożoność kryteriów dla przeprowadzanych analiz.
- 4) Znalezione fragmenty sieci będzie można również wyświetlić w głównym oknie aplikacji na tle pozostałych danych z odpowiednim ich rozróżnieniem (np. pogrubienie, podświetlenie, inny kolor).
- 5) Standardowe funkcje systemu mają pozwalać na lokalizację dowolnego obiektu przy pomocy kombinacji jego atrybutów.

2.12. Wymagania systemu

- 1) System będzie umożliwiał prezentację danych przestrzennych w postaci warstwy wektorowej wraz z atrybutami opisowymi.
- 2) System będzie posiadał możliwość opcji symbolizacji i etykietowania map.
- 3) System będzie posiadał opcję widoczności obiektów w zależności od skali widoku.
- 4) System będzie posiadał możliwość tworzenia własnych kodów obiektów przez użytkownika.
- 5) System będzie wyposażony w słowniki terminów branżowych. Dostęp do wprowadzania zmian w słowniku winni posiadać użytkownicy Zamawiającego.
- 6) System musi posiadać zaimplementowane mechanizmy w zakresie łączenia danych adresowych z lokalizacją geograficzną.
- 7) System musi posiadać możliwość prezentacji map rastrowych, mapy zasadniczej, ortofotomapy, Open Street Maps.
- 8) System musi posiadać narzędzie Google Street View do panoramicznego podglądu ulicy.
- 9) System będzie posiadał narzędzia do nawigacji po mapie (powiększ, pomniejsz, przesun, pokaż całą zawartość mapy, poprzedni widok, następny widok, pokaż zasięg warstwy).
- 10) System musi posiadać możliwość definiowania własnych projektów mapowych dostępnych tylko dla danego użytkownika. Zapisywanie wybranych warstw, ich właściwości, informacji o aktualnym położeniu mapy oraz włączonych warstwach. Możliwość upubliczniania tworzonych projektów dla innych użytkowników.

- 11) System musi posiadać możliwość definiowania, modyfikacji i usuwania dodatkowych warstw wektorowych w systemie wraz z możliwością ustawienia kolejności wyświetlania, grupowania warstw oraz edytowalności warstw.
- 12) System musi posiadać możliwość konfigurowania własnej symboliki przez uprawnionego użytkownika systemu (przezroczystość, kolor, style linii oraz wypełnień poligonów itp.).
- 13) System musi posiadać bibliotekę graficzną z predefiniowaną symboliką do prezentacji obiektów zgodną z instrukcjami geodezyjnymi oraz możliwość dodawania i edycji nowych elementów przez operatora systemu.
- 14) System musi posiadać możliwość prezentacji danych branżowych zgodną z GESUTem.
- 15) System musi posiadać możliwość tworzenia dynamicznych obiektów z geokodowanych lokalizacji.
- 16) System będzie posiadał możliwość podłączania zewnętrznych serwisów WMS i WFS przez użytkowników. Dane takie powinny być wyświetlane równocześnie z danymi dostępnymi w bazie danych systemu GIS.
- 17) System musi umożliwiać przeliczanie „w locie” układów współrzędnych - natychmiastowe przełączenie projektu na pracę np. pomiędzy układem "2000" a "1965".
- 18) System musi umożliwiać jednoczesny podgląd i pracę na danych graficznych oraz opisowych. Dane opisowe i graficzne powinny być tak zorganizowane, aby wszystkie informacje opisowe przypisane danym obiektom odzwierciedlonym na mapach numerycznych mogły być udostępnione równolegle z ich przeglądaniem w warstwie graficznej.
- 19) System będzie posiadał następujące narzędzia do edycji danych wektorowych:
 - edycja warstw: punktowych, liniowych, multiliniowych, poligonowych, multipoligonowych,
 - edycja: wstawianie, usuwanie, modyfikowanie obiektów oraz wierzchołków, wstawianie punktu końcowego, wstawianie punktu środkowego, zmiana kierunku linii,
 - automatyczne dociąganie edytowanych obiektów do wybranych obiektów (dociąganie do punktu, do wierzchołków, krawędzi, do początku/końca, do warstwy). System musi mieć narzędzia do definiowania warstw podlegających dociąganiu,
 - narzędzia do modyfikacji obiektu: narzędzie obrót, przekształcania obiektu, podział poligonu, rozdział, rozciągania, przycinania, cofnij do poprzedniej operacji, przesuń do następnej operacji, sprawdzanie połączeń sieci (topologia), identyfikacja atrybutów sieci,
 - rysowanie czworoboków z możliwością definiowania (w sposób graficzny oraz poprzez wpisanie wartości) ich długości oraz kąta,
 - wstawianie, przesuwanie, usuwanie całych obiektów lub ich wierzchołków,
 - kopiowanie obiektów z jednej warstwy do drugiej,
 - łączenie i dzielenie obiektów (obiekty liniowe oraz poligonowe),
 - narzędzie do samodzielnego tworzenia dodatkowych, wcześniej niezdefiniowanych nowych obiektów mapowych i ich atrybutów.
- 20) Funkcjonalność systemu w zakresie edycji danych atrybutowych:
 - możliwość edycji atrybutów opisowych,
 - dedykowane formularze dla warstw własnych (wodociągi, kanalizacja, zbiorniki bezodpływowe),
 - system będzie posiadał możliwość hurtowej edycji danych – narzędzie służące do edycji pól opisowych dla wielu obiektów jednocześnie z możliwością wyboru, które pola zostaną zaktualizowane,

- możliwość kopiowania danych z jednego obiektu na drugi.
- 21) System musi zapisywać historyczność edycji – wszystkie zmiany są rejestrowane i istnieje możliwość prostego powrotu do stanu historycznego nawet dla pojedynczego obiektu przez użytkownika z poziomu panelu identyfikacyjnego konkretnego obiektu. Dodatkowo musi istnieć wykaz obiektów usuniętych by można było przywrócić takie obiekty.
 - 22) System będzie umożliwiał wyszukiwanie obiektów spełniających zadane kryteria na atrybutach. Wyszukiwanie po numerze adresowym, ulicy, działce ewidencyjnej. Zaawansowane wyszukiwanie po dowolnej kombinacji atrybutów istniejących w bazie danych, kreator zapytań SQL do bazy danych. Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel oraz SHP w przypadku danych posiadających reprezentację przestrzenną.
 - 23) System musi posiadać możliwość selekcji oraz wglądu do wszystkich warstw z bazy danych. Możliwość tworzenia statystyk po parametrach z bazy danych oraz ich prezentacja na wykresach (np. wykres prezentujący ilość wodomierzy w poszczególnych średnicach). Możliwość selekcji danych tylko po wybranym parametrze (np. przyłącza wykonane z PCV). Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel.
 - 24) System będzie umożliwiał autoryzację edycji danych. Wszystkie dane wprowadzane do systemu lub w nim zmieniane muszą być automatycznie autoryzowane (zapis źródła danych, nazwy operatora, daty i czasu utworzenia oraz ostatniej modyfikacji).
 - 25) System musi posiadać narzędzia pomiaru – pomiar długości, obwodu, pola powierzchni. Narzędzie musi mieć możliwość wykonywania pomiarów z dociąganiem do wierzchołków, początków/końców i krawędzi obiektów z wybranych warstw.
 - 26) System musi posiadać narzędzie do zapamiętywania widoków mapy w celu szybkiej nawigacji i/lub zapamiętania miejsc na mapie, do których chcemy wrócić w przyszłości z możliwością zrobienia opisu. Musi istnieć dedykowany wykaz z możliwością dostępu do zapisanych "widoków".
 - 27) System musi posiadać narzędzie do pracy wspólnej – proste dzielenie się widokiem mapy na zasadzie linku. Po kliknięciu w link zakres mapy otwiera się w miejscu zapisanym poprzez link. Link może uruchomić tylko uprawniony użytkownik (z loginem i hasłem).
 - 28) System musi posiadać możliwość generowania profili podłużnych odcinków sieci i ich prezentacja w formie wykresów (sieć wodociągowa i sieć kanalizacyjna). Możliwość generowania profilu dla kilku kanałów jednocześnie wraz z zaznaczeniem studni, rzędnych kanałów, rzędnych studni oraz obliczaniem spadków.
 - 29) System musi posiadać możliwość generowania profilu podłużnego terenu na podstawie numerycznego modelu terenu.
 - 30) System musi posiadać możliwość generowania w widoku mapy modelu przedstawiającego dwuwymiarowy model terenu.
 - 31) System musi posiadać narzędzia do wspomagania procesu odpowietrzania sieci wodociągowej. System na podstawie topologii oraz rzędnych sieci i/lub terenu wskaże przez który hydrant oraz którą zasuwę należy dokonać takiej operacji.
 - 32) System musi posiadać narzędzie do symulowania awarii na sieci wodociągowej na podstawie jej topologii. System wskaże zasuwy (tylko czynne zasuwy liniowe oraz strefowe), które należy zamknąć celem zabezpieczenia oraz usunięcia awarii. Dodatkowo system wskaże przyłącza, gdzie nie będzie dostaw wody wraz z podaniem adresów klientów oraz możliwością wygenerowania pliku pdf z zaznaczonym obszarem awarii oraz odłączonymi klientami oraz wskazaniem zasuw do

zamknięcia. Użytkownik będzie miał również możliwość wywołania symulacji hydraulicznej dla sieci z zamkniętymi zasuwanami (symulacja 24-godzinna dla aktualnego dnia tygodnia). Użytkownik będzie miał możliwość wysłania wiadomości email i sms dla klientów objętych awarią oraz klientów, którzy będą mieli za niskie ciśnienie. Informacje o nr telefonów oraz adresach email będą pobierane z systemu ZSI.

- 33) System musi posiadać narzędzie do symulacji zatoru na sieci kanalizacyjnej zawierający m.in. możliwość wyznaczania studni, przez którą będą wybijać ścieki, sieci kanalizacyjnej, przyłączy kanalizacyjnych oraz posesji, gdzie może dojść do cofnięcia się ścieków do budynków, generowanie raportu z danymi adresowymi właścicieli, u których może dojść do „cofnięcia” ścieków w wyniku awarii. System wykona także obliczenia na podstawie danych z systemu ZSI oraz topologii sieci dobowej ilości przepływającej w tym miejscu ścieków (m³/d). Użytkownik będzie miał możliwość wysłania informacji sms oraz email do klientów zagrożonych wybiciem ścieków. Informacje o nr telefonów oraz adresach email będą pobierane z systemu ZSI.
- 34) System musi posiadać narzędzie do generowania zlewni sieci kanalizacyjnej. Po kliknięciu w studnię/przepompownię system wskaże zlewnię (np. poprzez podświetlenie sieci tworzącej zlewnię) oraz dokona obliczeń ilości ścieków przepływających przez daną studnię/przepompownię na podstawie danych pobieranych z systemu ZSI (należy uwzględnić podliczniki pomniejszające ilość ścieków).
- 35) System musi umożliwiać wyszukiwanie obiektów spełniających zadane kryteria na atrybutach. Wyszukiwanie po numerze adresowym, ulicy, działce ewidencyjnej. Zaawansowane wyszukiwanie po dowolnej kombinacji atrybutów istniejących w bazie danych, kreator zapytań SQL do bazy danych. Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel oraz SHP w przypadku danych posiadających reprezentację przestrzenną.
- 36) System musi posiadać możliwość selekcji oraz wglądu do wszystkich warstw z bazy danych. Możliwość tworzenia statystyk po parametrach z bazy danych oraz ich prezentacja na wykresach (np. wykres prezentujący ilość wodomierzy w poszczególnych średnicach). Możliwość selekcji danych tylko po wybranym parametrze (np. przyłącza wykonane z PCV). Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel.
- 37) System będzie posiadał możliwość tworzenia dowolnych (pod względem ilościowym i jakościowym): warstw, zestawień, raportów, specjalistycznych analiz jakościowych i ilościowych oraz widoków wspomagających zarządzaniem siecią wodociągowo-kanalizacyjną (swobodny język zapytań do bazy danych wg różnorodnych kryteriów) – wyświetlanie wyników zapytania w postaci graficznej lub w postaci tabelarycznej oraz zapisu do formatu: xls, oraz SHP w przypadku tabel prezentujących dane przestrzenne.
- 38) System będzie umożliwiał tworzenie warstwy buforów obiektów (dla obiektów punktowych, liniowych oraz poligonowych) z możliwością zadania promienia. Możliwość wykonywania kolejnych analiz przestrzennych na danych buforowych.
- 39) System będzie umożliwiał dołączanie do każdego obiektu wektorowego nieograniczoną ilość oraz dowolny rodzaj załączników.
- 40) System będzie posiadał wykaz wszystkich załączników. Będzie istniała możliwość wyszukiwania załączników (np. po nazwie, typie załącznika) oraz możliwość eksportu wykazu do pliku formatu xlsx.
- 41) System będzie posiadał wykaz obiektów GIS do których podłączony jest dany załącznik wraz z opcją przekierowania mapy do wybranego obiektu.

- 42) System będzie umożliwiał dodawanie i usuwanie z każdego obiektu na mapie załączników (filmy, zdjęcia, dokumenty). Możliwość dodawania różnych typów załączników, np. karta studni kanalizacyjnej, dokumenty z odbioru, umowy klienta.
- 43) System musi umożliwiać podłączenie do obiektu załącznika już istniejącego w bazie danych bez konieczności dodawania go z dysku.
- 44) System umożliwi podłączanie jednego załącznika do wielu obiektów jednocześnie.
- 45) System umożliwi nadawanie uprawnień do poszczególnych akcji, np. uprawnienia do usuwania, dodawania, podglądu załączników.
- 46) Obsługa protokołu FTP. Możliwość konfiguracji tak aby pliki z serwera FTP były dostępne z poziomu systemu.
- 47) System GIS posiadać będzie jedną wspólną kartotekę adresową dla wszystkich obiektów w systemie (punkty adresowe, sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, moduł dyspozytorski, itd.).
- 48) System musi posiadać mechanizm agregacji elementów kartoteki adresowej - łączenia jej elementów. Użytkownik będzie mógł połączyć ulicę "A" z ulicą "B" w ulicę "A". System automatycznie "przepnie" nr domów z ulicy "B" na ulicę "A" oraz wszędzie, gdzie w systemie obiekty zostały opisane nazwą ulicy "B" zmieni nazwę na ulicę "A". Dodatkowo zostanie również zmienione wiązanie adresu pomiędzy systemem GIS a systemem ZSI.
- 49) System musi posiadać narzędzia do importu punktów z pliku z zapisanymi współrzędnymi tych punktów (format txt). System ma posiadać również kreator importu, gdzie będzie można zdefiniować sposób formatowania pliku z danymi wejściowymi (m.in. która kolumna odpowiada za którą współrzędną, jaki znak oddziela kolejne kolumny, która kolumna odpowiada za opis punktu).

2.13. Tworzenie wydruków

- 1) System będzie posiadał funkcjonalność umożliwiającą drukowanie wszelkich danych w nim zgromadzonych (wektory, rastry, OSM, Ortofotomapa) i tych, które są importowane do GIS z innych systemów.
- 2) Drukowanie ma odbywać się w formatach odpowiednich dla drukarek i ploterów znajdujących się obecnie na rynku (co najmniej w zakresie od A4 do A0) z możliwością definiowania własnych rozmiarów.
- 3) System musi umożliwiać drukowanie na innym rozmiarze papieru niż szablon wydruku w celu ich późniejszego sklejenia. Np. wydruk na 2 kartkach A4 szablonu A3.
- 4) System będzie miał możliwość wykonywania wydruków tzw. „z rolki” dla ploterów.
- 5) Użytkownik będzie miał możliwość podjęcia decyzji, które z obiektów przedstawione na mapie GIS znajdą się na wydruku.
- 6) Użytkownik będzie miał możliwość zaznaczenia obszaru, który ma być widoczny na wydruku.
- 7) System będzie miał możliwość automatycznego skalowania mapy, uwzględniając podczas drukowania wskazane obiekty geograficzne.
- 8) Menadżer wydruków będzie miał możliwość dołożenia do wydruków adnotacji i symboli oraz umożliwiać umieszczenie na wydruku predefiniowanego szablonu z ramkami, logo i odpowiednio wypełniać go niezbędnymi informacjami.

- 9) Użytkownik w prosty sposób musi mieć możliwość podglądu obszaru wydruku wraz z drukowaną treścią oraz z jednoczesnym podglądem wszystkich stron wydruku (siatka stron nałożona na treść mapy) jeszcze przed wykonaniem wydruku.
- 10) Wszystkie wydruki muszą mieć możliwość generowania do formatu PDF.

2.14. Wymiana danych

- 1) System zapewni szerokie możliwości wymiany danych z innymi systemami informatycznymi.
- 2) Poza oferowanymi standardowymi metodami konwersji danych istotne będą również narzędzia, które pozwolą na korzystanie z danych przechowywanych w innych formatach bez konieczności wykonywania trwałej translacji (przeniesienia).
- 3) System będzie miał możliwość eksportu i importu (wymiany) danych przestrzennych do/z systemów w różnych formatach, a co najmniej: shp, gml, dxf, txt, xls).
- 4) System będzie współpracował z oprogramowaniem biurowym (MS Office, OpenOffice) oraz będzie posiadał możliwość komunikacji z różnymi bazami danych oraz łatwość budowy interfejsów.
- 5) System musi posiadać moduł służący do importu danych ewidencji gruntów i budynków z plików tekstowych SWDE. Moduł musi importować część opisową i geometryczną wprost do bazy danych do postaci warstw. Import musi posiadać mechanizmy tworzenia analizy własnościowej o ile plik SWDE będzie zawierał niezbędne informacje do jej wytworzenia.

2.15. Zasilanie systemu danymi

W ramach wdrożenia Wykonawca dokona migracji wszystkich danych przestrzennych dostarczonych przez Zamawiającego.

Do zakresu prac Wykonawcy należy:

- 1) Przeprowadzanie bezstratnej migracji/importu wszystkich danych wektorowych przekazanych przez Zamawiającego. Format danych to SHP, GML bądź DXF.
- 2) Przeprowadzenie bezstratnej migracji/importu danych o atrybutach sieci wodno-kanalizacyjnej z zasobów przekazanych przez Zamawiającego w formie cyfrowej.
- 3) Wykonawca ułatwi Zamawiającemu uzupełnienie informacji o atrybutach sieci wodno-kanalizacyjnej (minimum: materiał, średnica, rok wykonania) poprzez opracowanie narzędzia/mechanizmu (np. pliki wymiany CSV, formularze elektroniczne) do zasilania systemu danymi z innych źródeł niż wymienione w punkcie 1 i 2 w tym ze źródeł dokumentacji papierowej. Celem wspólnym Wykonawcy i Zamawiającego będzie uzupełnienie atrybutów dla następującego zakresu obiektów:
 - sieć wodociągowa: 20 km
 - sieć kanalizacji sanitarnej: 90 km
 - przyłącza wodociągowe: 700 szt.
 - przyłącza kanalizacyjne: 4000 szt.
- 4) Po połączeniu danych Wykonawca będzie musiał sprawdzić, gdzie sieć wodociągową oraz kanalizacyjną jest niespójna (np. występują przerwy w sieci, zapętlenia, nieprawidłowe przecięcia sieci) i dokonać ich poprawy.

- 5) Import danych adresowych oraz stworzenie na ich podstawie kartoteki adresowej z geolokalizacją. Jedna, co najmniej trzypoziomowa kartoteka adresowa (miasto – ulica – nr domu), dla całości systemu. Wszystkie opisy adresowe będą tworzone na podstawie danych z tej kartoteki. Kartoteka będzie utworzona na podstawie danych przekazanych przez zamawiającego (dane z PODGiK bądź GUGiK).
- 6) Import danych katastralnych oraz stworzenie na ich podstawie kartoteki działek z geolokalizacją. Jedna, co najmniej dwupoziomowa kartoteka (obręb – nr działki), dla całości systemu. Wszystkie opisy adresacji działek będą tworzone na podstawie danych z tej kartoteki. Kartoteka będzie utworzona na podstawie danych przekazanych przez Zamawiającego (dane z PODGiK bądź GUGiK).
- 7) System ma zapewniać szerokie możliwości wymiany danych z innymi systemami informatycznymi.
- 8) Poza oferowanymi standardowymi metodami konwersji danych system będzie posiadał narzędzia, które pozwolą na korzystanie z danych przechowywanych w innych formatach bez konieczności wykonywania trwałej translacji (przeniesienia).
- 9) System musi posiadać moduł służący do importu danych ewidencji gruntów i budynków z plików tekstowych SWDE. Moduł musi importować część opisową i geometryczną wprost do bazy danych do postaci warstw. Import musi posiadać mechanizmy tworzenia analizy własnościowej o ile plik SWDE będzie zawierał niezbędne informacje do jej wytworzenia. Import musi zachowywać wszystkie ustawienia projektów (definicja warstw, podwarstw, styli wyświetlania obiektów mapowych, warunków dla warstw, itp.) wprowadzone przez użytkowników w systemie, nie może powodować konieczności definicji projektów na nowo.
- 10) System musi posiadać moduł służący do cyklicznej aktualizacji danych pozyskiwanych z PODGiK (format GML). Import będzie inicjowany przez użytkownika (poprzez wskazanie katalogu, w którym znajdują się pliki do zaimportowania), reszta importu będzie automatyczna. Pozyskana dane (wektorowe oraz opisowe) będą importowane do systemu z zachowaniem struktury warstw oraz podwarstw. Import musi zachowywać wszystkie ustawienia projektów (definicja warstw, podwarstw, styli wyświetlania obiektów mapowych, warunków dla warstw, itp.) wprowadzone przez użytkowników w systemie, nie może powodować konieczności definicji projektów na nowo.

2.16. Minimalne wymagania wydajności systemu GIS

System będący przedmiotem zamówienia oprócz wymogów funkcjonalnych musi być odpowiednio zoptymalizowany w celu umożliwienia użytkownikom wygodnej i płynnej pracy.

W celu uznania systemu za zgodny z OPZ system powinien spełnić:

- 1) Odświeżanie widoku mapy w aplikacji GIS przy włączonych wszystkich danych wektorowych (wszystkie warstwy sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, sieci obce, ewidencja,) oraz włączonym podkładzie Open Street Map nie może trwać dłużej niż 1,5 sekundy przy ustawionej skali widoczności 1:500.
- 2) Wyszukiwanie przy pomocy dedykowanych narzędzi adresów oraz działek nie może trwać dłużej niż 0,5 sekundy.
- 3) Ładowanie wykazów, np. tabela z obiektami sieci wodociągowej (około 30 000 rekordów) nie może trwać dłużej niż 2 sekundy.
- 4) Wyniki dla zapytania typu pokaż mi wszystkie wodociągi o średnicy równiej 100 mm (1500 rekordów dla 30 000 rekordów w całej tabeli) nie może trwać dłużej niż 1 sekundę.

- 5) Generowanie pliku w formacie Excel lub równoważnym z wszystkimi odczytami dla wybranych punktów na mapie oraz średnimi miesięcznymi dla tych punktów nie powinno trwać dłużej niż 15 sekund (przy założeniu, że wybranych zostało 500 wodomierzy z około 4000 odczytami).
- 6) Przy jednoczesnej pracy 10 użytkowników powyższe parametry dla oprogramowania GIS nie powinny pogorszyć się bardziej niż 2 krotnie.
- 7) Odświeżanie danych w mobilnym oprogramowaniu GIS przy wykonywaniu akcji: przesuń, obróć, oddal/przybliż nie może trwać dłużej niż 0,5 sekundę przy włączeniu widoczności wszystkich warstw wektorowych oraz np. Ortofotomapy.
- 8) Wyszukiwanie w mobilnym oprogramowaniu GIS nie powinno trwać dłużej niż 2 sekundy (wyszukiwanie po adresach, działkach, nr obiektów).

2.17. Moduł rejestracji i obsługi awarii oraz zdarzeń na sieci

System będzie posiadał moduł zarządzania awariami oraz innymi zdarzeniami na sieci, moduł ten przeznaczony jest dla służb pogotowia, pracowników oraz biura obsługi klienta. Korzystając z odpowiednich narzędzi, można będzie szybko wprowadzić informacje o zdarzeniu i przekazać ją dalej do realizacji. Moduł będzie posiadał odrębny niezależny widok zaprojektowany, tak aby w pełni ergonomicznie zarządzać zdarzeniami na sieci nie tracąc jednocześnie podstawowych funkcji użytkownika mapy.

Widok modułu podzielony będzie na trzy komponenty (widoczne jednocześnie na ekranie):

- panel zdarzenia (podgląd, wprowadzanie oraz edycja danych konkretnego zdarzenia),
- wykaz zdarzeń/awarii (przeglądania oraz filtrowanie zdarzeń),
- widok mapy.

1) Moduł będzie obsługiwał zdarzenia typu awarie.

2) Zgłoszenie awarii na sieci

Osoba przyjmująca zgłoszenie będzie miała za zadanie uzupełnić jak najwięcej informacji na temat zgłoszonej awarii, zdarzenia na sieci lub planowanej pracy. Następnie po zapisaniu informacji, dane zostaną przesyłane na urządzenie mobilne do realizacji. W końcowym etapie operator uzupełnia brakujące dane oraz generuje raporty z wykonanych prac.

- Przyjęcie zgłoszenia odbywać się będzie w formie telefonicznej, pisemnej lub przez bezpośrednią rejestrację w systemie.
- Miejsce wystąpienia zdarzenia zaznaczane będzie w postaci punktu na mapie, a treść zgłoszenia opisywana w programie (system będzie posiadał funkcjonalność automatycznego wstawienia zgłoszenia na mapie na podstawie wprowadzonego adresu na zgłoszeniu).
- Zgłoszenie może założyć mistrz, dyspozytor bądź inna osoba mająca uprawnienia.
- Początkowo wprowadzane są ogólne informacje o zgłoszeniu:
 - ✓ rodzaj zgłoszenia (np. awaria, prace konserwacyjne, zlecenie płatne),
 - ✓ kategoria oraz rodzaj zgłoszenia (np. Awaria na sieci wodociągowej/Wyciek na przyłączy),
 - ✓ uwagi na temat zgłaszanej pracy,
 - ✓ priorytet zdarzenia,
 - ✓ dane adresowe (osoba przyjmująca zgłoszenie będzie mogła sama wpisać adres wystąpienia zdarzenia lub po wskazaniu zdalnie miejsca awarii, aplikacja sama przypisze zdarzeniu najbliższy zapisany w bazie danych punkt adresowy),
 - ✓ uszczegółowienie lokalizacji dla pracowników w terenie,
 - ✓ dane osoby zgłaszającej,

- ✓ osoba wprowadzająca zgłoszenie do systemu (osoba aktualnie zalogowana) informacja uzupełniana automatycznie przez system.

Wszystkie słowniki używane przy wprowadzaniu powyższych danych będą możliwe do edycji.

Pozostałe dane będą mogły zostać uzupełnione z poziomu systemu GIS oraz mobilnego systemu GIS. Do informacji tych należą:

- szczegółowe dane na temat realizacji awarii,
- zestawienie kosztów poniesionych przy wykonaniu zadania lub usunięcia awarii,
- wykaz obiektów podłączonych do zgłoszenia
- załączniki.

3) Obsługa po stronie przeglądarki internetowej

Zakładka - Realizacja

Uszczegółowienie danych na temat awarii będzie poprzez zakładkę Realizacja, dane te odnoszą się do czynności wykonanych na miejscu zdarzenia, oraz informacji zebranych przez pracowników terenowych.

Dane jakie będą możliwe doprowadzenia:

- status awarii (np. nowa, w trakcie, zakończona),
- data rozpoczęcia prac (dzień-miesiąc-rok; godzina:minuta),
- data wykonania (dzień-miesiąc-rok; godzina:minuta),
- przyczyna awarii (np. pęknięcie rury, zator, wymiana sieci),
- zagłębienie przewodu [którego dotyczy zgłoszenie],
- średnica przewodu [którego dotyczy zgłoszenie],
- czy miejsce zdarzenia zostało uporządkowane,
- materiał przewodu [którego dotyczy zgłoszenie],
- stan techniczny (np. dobry, zły, nieczynny) [obiektu, którego dotyczy zgłoszenie],
- nawierzchnia (np. asfalt, kostka bruk, żwir) [miejsca zdarzenia],
- materiał naprawczy (np. opaska, nasuwka),
- uwagi (notatki).

Zakładka - Obiekty

Ze względu na stałą edycję danych oraz ciągłe uzupełnianie zasobu system poprzez dołączanie obiektów do zgłoszonej awarii lub zadania umożliwią kontrolę oraz weryfikację przetrzymywanych danych. Pracownik w terenie w momencie zauważenia różnicy pomiędzy informacjami o obiekcie zapisanymi w bazie danych, a stanem faktycznym, będzie mógł zapisać te różnice i odesłać w formie notatki do dyspozytora w biurze. Wprowadzanie rozbieżności będzie możliwe zarówno z poziomu awarii jak i bezpośrednio poziomu mapy (identyfikacja). Przesłane dane pozwolą operatorom podjąć decyzję o ewentualnej zmianie niektórych wartości dla wskazanych obiektów.

Zakładka - Załączniki

Aplikacja będzie dawać możliwość podpięcia do awarii lub jakiegokolwiek innej pracy dowolnego załącznika. Czynność tę można wykonać zarówno z poziomu GIS jak również mobilnego systemu GIS poprzez przesłanie zdjęcia wykonanego na miejscu zdarzenia, razem ze wszystkimi danymi.

4) Mobilny system GIS

Moduł dyspozytorski będzie integralną częścią aplikacji mobilnej i pozwala na przesłanie danych z głównego serwera na tablet o zgłoszonej awarii lub pracy, oraz późniejsze przesłanie zwrótnie

uzupełnionych informacji. Za przypisywanie zadań konkretnym Brygadzystom (operator tabletu) odpowiadać będzie osoba z odpowiednimi uprawnieniami nadanymi w systemie GIS.

Po zatwierdzeniu zmian i zapisaniu rekordu w aplikacji www zgłoszenie automatycznie będzie wysyłane na urządzenia mobilne. Użytkownik zalogowany w mobilnym systemie GIS po synchronizacji danych odczyta zgłoszenie oraz będzie mógł przystąpić do realizacji zadania. Po pobraniu a następnie rozpoczęciu realizacji przez użytkownika zadania w systemie www wygenerowany zostanie odpowiedni status zadania (pobrane, w trakcie realizacji).

Przegląd zgłoszenia

Po przeprowadzeniu synchronizacji użytkownik będzie miał dostęp do wykazu awarii zgłoszonych, które są przekazane do realizacji w terenie lub właśnie trwają na nich prace naprawcze. Po zaznaczeniu rekordu przekazanej awarii system podświetli miejsce wystąpienia zdarzenia. Wybierając szczegóły operator otrzymuje dostęp do wszystkich informacji na temat zdarzenia takie od zgłaszającego otrzymał dyspozytor i uzupełnił w systemie bazowym.

Realizacja

Realizacji awarii z poziomu aplikacji mobilnej polegać będzie na wypełnieniu pól opisujących zdarzenia, sposób naprawy, użytych sprzętów jak również edycję wartości wpisanych przed dyspozytorem, w przypadku zauważenia rozbieżności pomiędzy stanem faktycznym a zapisanym w protokole zgłoszenia.

Dane jakie będą uzupełniane w aplikacji mobilnej, to:

- data zgłoszenia (dzień-miesiąc-rok),
- godzina zgłoszenia (godzina:minuty),
- priorytet (np. niska, średnia, wysoka),
- kategoria (np. sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna),
- typ (np. przyłącze wodociągowe, kolektor sanitarny),
- uwagi (notatka uszczegółwiająca awarię),
- dane adresowe:
 - ✓ miasto
 - ✓ ulica
 - ✓ numer adresowy
- dane osoby zgłaszającej (imię, nazwisko, numer telefonu),
- status (np. nowa, w trakcie realizacji),
- przyczyna (np. zator, wymiana sieci),
- nawierzchnia (np. beton, żwir),
- zagłębienie przewodu,
- średnica przewodu,
- czy uporządkowano teren wokół awarii,
- materiał przewodu (np. PE, żeliwo),
- materiał naprawczy (np. nasuwka, opaska),
- stan techniczny (np. dobry, zły),
- data rozpoczęcia prac (dzień-miesiąc-rok) (godzina:minuty),
- data wykonania (dzień-miesiąc-rok) (godzina:minuty),
- uwagi (notatka na temat wykonania prac),
- podpis klienta o przyjęciu prac naprawczych,
- zdjęcie z miejsca awarii.

Wybrane pola mogą zostać zablokowane przed edycją na tablecie.

5) Raportowanie

Moduł umożliwi wygenerowanie raportu zarówno dla pojedynczego zgłoszenia, jak również dla całego obszaru w zależności od czasu wystąpienia czy usunięcia awarii. Raport oparty jest o dane zgłoszone przez dyspozytora oraz informacje wypełnione przez pracowników w terenie lub w biurze.

Moduł będzie miał możliwość wykonywania dowolnego raportu z wykonywanych zadań (filtrowanie po dowolnej kombinacji atrybutów zdarzeń) z możliwością eksportu do formatu XLSX.

Dodatkowo moduł umożliwi wykonanie raportu w odniesieniu do:

- kategorii awarii,
- okresu czasu.

2.18. Moduł niezgodności na sieci

System będzie posiadał moduł niezgodności na sieci którego głównym zadaniem będzie usprawnienie procesu weryfikacji danych zawartych na mapie ze stanem faktycznym w terenie.

Funkcjonalność modułu:

- 1) Zgłaszanie niezgodności będzie odbywać się poprzez przypisanie niezgodności do obiektu oraz opisu niezgodności (nieprawidłowy przebieg, nieprawidłowy opis typu średnica, materiał itp.).
- 2) Moduł umożliwi usystematyzowanie przepływu informacji o niezgodności, śledzenie historii zgłoszeń, doskonalenie branżowej mapy wodociągowej i kanalizacyjnej, usprawnienie kontroli nad wprowadzeniem i jakością danych.
- 3) Każdy z użytkowników systemu musi mieć możliwość zgłoszenia niezgodności na sieci.
- 4) Niezgodności będą wprowadzane zarówno z poziomu aplikacji mobilnej jak i www.
- 5) Rozbieżność może zostać wskazana/przypisana do istniejącego już obiektu (musi „dziedziczyć” geometrię tego obiektu) bądź może zostać wprowadzona jako nowy obiekt z nową geometrią.
- 6) Moduł będzie posiadał funkcjonalność, która umożliwi wykreślenie nowej geometrii dla istniejącego obiektu. Po akceptacji rozbieżności przez uprawnionego użytkownika obiekt otrzyma nową wskazaną geometrię.
- 7) Wprowadzając rozbieżność z poziomu aplikacji mobilnej użytkownik będzie miał możliwość zrobienia zdjęcia bezpośrednio z formatki danej rozbieżności. Po synchronizacji rozbieżność razem ze zdjęciem będzie dostępna w systemie www.
- 8) Rozpatrywanie rozbieżności będzie następować przez uprawnionych użytkowników (odpowiedzialnych za edycję danych) z poziomu aplikacji www.
- 9) W Aplikacji www musi istnieć dedykowany wykaz zgłoszonych rozbieżności, który w przejrzysty sposób będzie prezentował sprawy do wyjaśnienia. Każda rozbieżność musi posiadać odpowiedni status oraz musi istnieć możliwość jej geolokalizacji na podstawie geometrii obiektu.
- 10) System w przejrzysty sposób wyświetli atrybuty obiektu, dla którego wprowadzona została rozbieżność razem z wykazem tych rozbieżności na jednej formatce.

2.19. Moduł przeglądu hydrantów

System będzie posiadał moduł wspomagający gospodarkę hydrantową. Moduł będzie umożliwiał prowadzenie ewidencji przeglądów hydrantów na sieci wodociągowej.

Funkcjonalność modułu:

- 1) Wprowadzanie nowego przeglądu hydrantów wraz automatycznym nadaniem numeru przeglądu.
- 2) Określenie daty wykonania przeglądu hydrantów.
- 3) Określenie parametrów przeglądu m.in.: ciśnienie statyczne, przepływ.
- 4) Przydzielenie przeglądu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie).
- 5) Dołączenie załączników i komentarzy do przeglądu.
- 6) Automatyczne dołączenie zdjęć do przeglądu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu.
- 7) Wydruk przeglądu wg numeracji lub hydrantu.
- 8) Wykaz aktywnych przeglądów.
- 9) Wyszukiwanie przeglądu wg numeru przeglądu, hydrantu, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów.
- 10) Pełną ewidencję historii przeglądów.
- 11) Generowanie karty hydrantu do PDF z danymi technicznymi danego hydrantu wraz z parametrami z wybranego przeglądu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą hydrant oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie.
- 12) Wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku.
- 13) Użytkownik z poziomu panelu identyfikacyjnego hydrantu będzie miał możliwość uruchomienia symulacji hydraulicznej prezentującej skutki poboru wody na cele ppoż. Wartość przepływu na hydrancie użyta do symulacji będzie pobierana z ostatniego przeglądu. Użytkownik będzie miał również możliwość podania swojej wartości przepływu/wypływu.

2.20. Moduł teczek

System będzie posiadał moduł, który umożliwi gromadzenie i zarządzanie dokumentacją techniczną (warunki techniczne, uzgodnienia, projekty techniczne, protokoły i inne dokumenty z budowy i końcowych odbiorów technicznych).

Funkcjonalność modułu:

- 1) Teczka będzie obiektem bazodanowym posiadającym m.in. następujące atrybuty: numer teczki, opis, uwagi, typ sieci, rok powstania, dane adresowe, ilość załączników i inne (do uzgodnienia na etapie analizy przedwdrożeniowej).
- 2) Pozwoli na klasyfikację dokumentacji, m.in. Warunki techniczne, Uzgodnienia projektów, Dokumenty Odbiorowe, Inne dokumenty, Dokumentacja techniczna.
- 3) Umożliwi powiązanie obiektu teczki z innymi obiektami GIS (m.in. sieć wodociągowa, kanalizacyjna wraz z ich armaturą, działki).
- 4) Umożliwi przejście z obiektu powiązanego do konkretnej teczki oraz powiązanej z nią dokumentacją, jeden obiekt może być powiązany z wieloma teczkami.
- 5) Moduł będzie posiadać wykaz wszystkich teczek z możliwością wyszukiwania po dowolnej kombinacji ich atrybutów.

- 6) Umożliwi raportowania jaki użytkownik i kiedy utworzył bądź modyfikował teczkę.
- 7) Zapewni rejestrację pełnej historii zmian na obiekcie.
- 8) W przypadku wydawania warunków technicznych system będzie analizował możliwości przyłączenia nowych klientów do sieci i możliwość wydania warunków. Będzie to realizowane w połączeniu z modułem do hydraulicznego modelowania sieci oraz na podstawie wprowadzonych do systemu projektowanych odcinków sieci oraz zakładanej ilości poboru wody.
- 9) Użytkownik będzie wprowadzał podstawowe informacje w zakładanym punkcie poboru wody (planowane miesięczne/dobowe zużycie, profil klienta). System na podstawie wprowadzonych danych dokonuje obliczeń hydraulicznych i uruchamia symulację hydrauliczną. Użytkownik może sprawdzić czy dany klient będzie miał zapewnione odpowiednie warunki dostawy wody oraz czy warunki nie pogorszą się dla odbiorców w innych częściach sieci. Całość musi być realizowane bez konieczności wykonywania dodatkowych operacji w tym: edycji, wykonywania skryptów oraz eksportów i importów danych).
- 10) Podgląd dokumentów z systemu ZSI Unisoft. Zamawiający dopuszcza istnienie osobnych baz dokumentów – w systemie GIS oraz ZSI.

2.21. Moduł służebności

System będzie posiadał moduł przeznaczony do ewidencji ustanowionych służebności przesyłu oraz służebności gruntowej. Wspomoże operatora w zakresie określenia powierzchni, (dla której należy ustanowić służebność), wartości służebności, prezentacji na mapie działek według statusów spraw, itp.

Funkcjonalność modułu:

- 1) Umożliwi wprowadzanie nowego obiektu związanego z ustanowieniem służebności wraz usytuowaniem geoprzestrzennym po kliknięciu w działkę. Obiekt służebność musi dziedziczyć automatycznie geometrię z działki, dla której jest tworzony oraz musi przetrzymywać informację (geometrię oraz atrybuty) o odcinkach sieci, które wchodzi w zakres służebności.
- 2) Będzie posiadał dedykowany wykaz służebności wraz z możliwością wyszukiwania po wybranych parametrach, funkcjonalnością geolokalizacji służebności na mapie oraz wykazem przewodów, które objęte są służebnością z możliwością ich podświetlenia.
- 3) Zapewni możliwość określenia statusu obiektu (np. ustanowiona, w trakcie ustanawiania).
- 4) Zapewni możliwość określenia atrybutów służebności: nr księgi wieczystej, nr repertorium, data ustanowienia służebności, dane właściciela działki, nr działki, adres.
- 5) Zapewni możliwość dołączania dowolnych załączników do służebności.
- 6) Generowanie wydruku do PDF z wybranej działki wraz z automatycznym zaznaczeniem działki oraz przewodów, które wchodzi w zakres służebności. Na wydruku ma być również automatycznie wyliczona sumaryczna długość przewodów oraz powierzchnia pasów służebności oraz wykaz wszystkich przewodów leżących na działce.
- 7) Będzie posiadał dedykowany wykaz prezentujący wszystkie działki prywatne na których jeszcze nie ustanowiono służebności a na których znajdują się sieci należące do przedsiębiorstwa i jaka służebność powinna zostać ustalona.
- 8) Będzie posiadał 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).

- 9) Zapewni możliwość tworzenia map tematycznych/projektów mapowych prezentujących sieci oraz/lub działki z ustanowioną służebnością oraz rozróżnione np. ze względu na status sprawy.

2.22. Moduł strefowania

System będzie posiadał moduł strefowania, którego głównym zadaniem będzie analizowanie „strat” w strefach (porównywanie danych pochodzących z systemów SCADA oraz systemu billingowego) wyliczanie dla stref odpowiednich wskaźników statystycznych oraz bieżące informowanie o przekroczonych progach awaryjnych.

Ocena strat wody winna być wykonywana „on-linowo” w trybie ciągłym, tak aby operator sieci otrzymywał natychmiastowo aktualne informacji na temat awarii sieci i jej wpływu na wielkości strat. Moduł ten ma również w wydajny sposób automatycznie wyliczać szereg wskaźników dla stref w tym m.in. dostarczać informacji odnośnie strat wody niezafakturowanej pochodzącej z bilansu wody stanowiącej napływ na strefę oraz wody zafakturowanej.

Funkcjonalność modułu:

- 1) Strefy będą wizualizowane na mapie GIS jako oddzielna "klasa obiektów". Styl wyświetlania (np. kolory, transparentność, grubość linii) będzie można dowolnie konfigurować używając narzędzi do edycji stylów.
- 2) Moduł będzie posiadał funkcjonalność przypisania przepływomierza do konkretnej strefy wraz z możliwością określenia kierunku przepływu (napływ bądź wypływ wody ze strefy). Jeden przepływomierz będzie można przypisać do jednej bądź dwóch stref (przepływomierz może jednocześnie mierzyć wypływ wody ze strefy pierwszej oraz napływ wody do strefy drugiej).
- 3) Moduł będzie w sposób automatyczny modyfikował (np. w wyniku zamknięcia/otwarcia zasowy strefowej, wybudowania nowego przyłącza, itp.) oraz tworzył geometrię stref (tworzył warstwę poligonową stref). Granice strefy wyznaczać będzie sieć geometryczna sieci wodociągowej, przepływomierze bądź wodomierza oraz zamknięte zasowy strefowe.
- 4) Moduł na potrzeby obliczeń będzie korzystał z następujących danych:
 - System SCADA – przepływy dla sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej
 - System ZSI – dane o odczytach/zużyciach wody i ścieków przez klientów
 - Model hydrauliczny sieci wodociągowej – dane o ciśnieniu w strefie
 - Bezpośrednio z systemu GIS – m.in. dł. sieci w strefie, ilość przyłączy
- 5) Moduł będzie posiadał funkcjonalność automatycznego włączenia nowych odbiorców do strefy (również wyłączenia ze strefy już nieaktywnych). Ci odbiorcy zostaną odpowiednio uwzględnieni podczas bilansowania. Operacja będzie automatycznie wykonywana przez system w momencie wyliczania bilansu, tzn. system uwzględni zmiany geometrii strefy oraz zmiany pochodzące z systemu billingowego (nowe odczyty oraz montaż wodomierzy).
- 6) Dla stref zostaną wyliczone atrybuty statystyczne (wyliczane przez system), np. strata w strefie (zużycie SCADA – zużycie billing), odchylenie wartości zużycie od średniej o zadaną wartość procentową, itp. Na podstawie tych parametrów będzie można tworzyć raporty/zapytania oraz prezentować je w czytelnej formie kompozycji mapowej.
- 7) Moduł będzie umożliwiał generowanie raportów w formie PDF dla zadanych okresów czasowych dla wszystkich stref. Raport będzie prezentował różnice w zużyciach dla stref w czasie w formie tabelarycznej oraz na wykresach.

- 8) Moduł będzie wyliczał dla zadanych okresów tzw. wskaźniki IWA (International Water Association) dla stref:
- objętość wody wtłoczonej do sieci (niezbędne dane ze SCADY/PALM)
 - objętość wody sprzedanej,
 - objętość wody sprzedanej odbiorcom domowym,
 - objętość wody dostarczonej i zużytej przez przedsiębiorstwo wodociągowe,
 - objętość strat wody,
 - liczba mieszkańców przypadająca na 1 km sieci,
 - gęstość przyłączy,
 - jednostkowa objętość wody dostarczonej,
 - wskaźnik intensywności uszkodzeń,
 - jednostkowa sprzedaż wody ogółem,
 - jednostkowa sprzedaż wody w gospodarstwach domowych,
 - ilość wody niesprzedanej,
 - jednostkowy wskaźnik strat wodociągu,
 - jednostkowy wskaźnik strat wody na 1 mieszkańca, 1 przyłączy,
 - ILI - wskaźnik przecieków infrastruktury (obliczony dla poszczególnych lat wskaźnik przecieków),
 - RLB – wskaźnik jednostkowych strat rzeczywistych,
 - UARL – obliczanie strat nieuniknionych.
- 9) Moduł umożliwi wyliczanie wskaźników dla danych aktualnych z systemu ZSI oraz danych prognozowanych na podstawie sprzedaży szacowanej.
- 10) Moduł umożliwi wyliczanie wskaźników IWA dla okresów rocznych oraz miesięcznych.
- 11) Moduł umożliwi tworzenie map tematycznych na podstawie wyliczonych wskaźników (np. strefy o najniższej, najwyższej wartości wskaźnika RLB prezentowane różnymi kolorami) poprzez dedykowany manager (użytkownik wybierze wskaźnik, zakres kolorów oraz ilość podziałek na skali a system w sposób automatyczny wygeneruje style oraz stworzy odpowiednią kompozycje mapową).
- 12) Moduł będzie posiadał przynajmniej dwa mechanizmy alertowania:
- alert o podejrzanej zmianie bilansu (różnica między wodą „zdeponowaną” w strefie na podstawie danych ze SCADA pomniejszoną o wartość wody zafakturowanej w systemie ZSI). Użytkownik będzie mógł ustawić próg alarmowy dla każdej strefy niezależnie,
 - alert aktywowany przez system automatycznie na podstawie historii wartości wody „zdeponowanej” w strefie (suma wody jaka wpłynęła minus suma wody jaka wypłynęła ze strefy) – dane z systemu SCADA. System będzie porównywał historię odczytów z okresy 6 miesięcy wstecz i jeżeli aktualna wartość będzie większa niż maksymalna wartość z tego okresu bądź większa od średniej o zadaną wartość procentową aktywuje alert. Porównania będą wykonywane dla konkretnych godzin konkretnego dnia tygodnia (porównywane będą np. wartości dla godziny między 3:00 a 3:59 dla wszystkich sobót z 6 miesięcy wstecz).
- 13) Alerty mogą być prezentowane np. w formie kolorujących się na czerwono stref bądź powiadomień wyskakujących na ekranie.
- 14) Dla sieci kanalizacyjnej będą liczone bilanse na podstawie danych z punktów znajdujących się w „końcówkach” zlewni. Będą wyliczane różnice pomiędzy ściekami wyprodukowanymi przez klientów a wartościami zarejestrowanymi przez przepływomierze/opomiarowanie przepompowni.

- 15) Zlewnia będzie generowana przez system automatycznie na podstawie geometrii sieci/sieci geometrycznej.

3. Mobilny system GIS

Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia dostarczy mobilna wersje systemu GIS. Aplikacja będzie działać na 4 urządzeniach mobilnych.

Aplikacja mobilna charakteryzować się będzie:

- 1) Aplikacja będzie działać z najnowszą wersją systemu Android oraz wersji wcześniejszych przynajmniej do dwóch wersji wstecz.
- 2) Działanie w różnych rozdzielczościach ekranu (co najmniej 1200x800).
- 3) Praca w trybie offline oraz online.
- 4) Praca z aplikacją będzie wymagała logowania.
- 5) Aplikacja umożliwi pracę z danymi rastrowymi (wyświetlanie Ortofotomapy, Open Street Map, podkładów map sytuacyjnych i uzbrojenia terenu) oraz wektorowymi z możliwością jednoczesnego wyświetlania.
- 6) Aplikacja umożliwi włączanie oraz wyłączenie widoczności warstw oraz podkładów mapowych bezpośrednio z aplikacji mobilnej.
- 7) Aplikacja umożliwi podgląd legendy (stylu) dla wyświetlanych obiektów.
- 8) Narzędzia pomiaru odległości i pola powierzchni.
- 9) Pozycjonowanie przy użyciu sygnału GPS (również A-GPS) na mapie.
- 10) Aplikacja umożliwi współpracę z precyzyjną anteną GPS-RTK dostarczaną w ramach niniejszego zamówienia.
- 11) Możliwość edycji obiektów z wykorzystaniem anteny GPS-RTK. Możliwość dodania nowego obiektu (bądź kolejnych punktów dla warstw liniowych i poligonowych) na podstawie bieżącej lokalizacji z zintegrowanej anteny GPS-RTK.
- 12) Współrzędna wysokościowa zmierzona przez antenę może być na żądanie wstawiona z poziomu aplikacji mobilnej w dowolne skonfigurowane przez użytkownika pole. W przypadku konieczności powtórzenia pomiaru wysokości, operator ponownie może wstawić dane wysokościowe, co spowoduje wykasowanie wcześniejszego pomiaru.
- 13) Dodanie współrzędnej wysokościowej może być dodane zarówno dla nowych jak i istniejących obiektów. Dla istniejących obiektów pomiar rzędnej wysokości nie może zmieniać lokalizacji obiektów w GIS.
- 14) Dla jednego obiektu operator może wykonać dowolną liczbę pomiarów wysokościowych wynikającą z pomiaru dla różnych atrybutów jak np.: dla studzienki pomiar rzędnej dna, rzędnej włazu, rzędnej wlotu, rzędnej wylotu itp.
- 15) Aplikacja ostrzega użytkownika, jeśli pomiar wysokości prowadzony jest w miejscu oddalonym od lokalizacji edytowanego obiektu o zdefiniowaną odległość (np. 3m).
- 16) System uwzględnia w czasie rzeczywistym poprawki RTK do współrzędnych wysokościowych między elipsoidą ziemską a lokalną geoidą niezależnie od oprogramowania obsługującego antenę. Obsługiwane przynajmniej formaty .gfsf oraz .ggf dla plików z poprawkami.

- 17) Możliwość dostosowania częstotliwości próbkowania pozycji GPS do możliwości anteny.
- 18) Sterowanie widokiem mapy poprzez gesty (powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie, obrót) z możliwością jednoczesnej obsługi kilku gestów (np. jednoczesny obrót i powiększenie).
- 19) Możliwość obracania mapy gestami oraz automatycznego powrotu do pozycji północ-południe. Wyświetlanie kierunku północy na mapie.
- 20) Aplikacja będzie posiadać narzędzie do identyfikacji obiektów poprzez zaznaczenie palcem.
- 21) Aplikacja będzie posiadać narzędzie służące do wyszukiwania obiektów. Szukanie po adresach, nr działek, numerach obiektów sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej (przewody oraz armatura). Narzędzie musi cechować się prostotą obsługi - użytkownik ma jedno pole do wpisania tekstu/numeru a system sam znajdzie wszystkie pasujące obiekty z dostępnych warstw oraz adresy i działki.
- 22) Aplikacja będzie miała możliwość wyboru warstw, które podlegać będą identyfikacji oraz wyszukiwaniu bezpośrednio na urządzeniu mobilnym.
- 23) Używane adresy muszą pochodzić z kartoteki adresowej.
- 24) Używane działki muszą pochodzić z kartoteki działek.
- 25) Edycja danych wektorowych jak i opisowych (np. przewody wodociągowe, studnie kanalizacyjne, kanały, zasuwy, itp.).
- 26) Edycja danych wektorowych z „dociąganiem” do innych warstw.
- 27) Aplikacja będzie posiadać funkcjonalność umożliwiającą symulowanie awarii na sieci wodociągowej. Po wskazaniu miejsca awarii system zaprezentuje zasuwy do zamknięcia oraz odcinków sieci wyłączonych z eksploatacji (przyłącza wyróżnione innym kolorem niż sieć rozdzielcza/magistralna, wytypowane zasuwy podświetlone). Analogiczne działanie jak w systemie działającym przez www.
- 28) Funkcjonalność do symulowania zatorów na sieci kanalizacyjnej. Po wskazaniu miejsca zatoru system wskaże studnię, przez którą będą wylewać się ścieki oraz przyłączy/klientów zagrożonych zalaniem. Działanie analogicznie jak w systemie działającym poprzez www.
- 29) Aplikacja umożliwi dostęp do modułu dyspozytorskiego, przeglądu hydrantów. Obsługa zadań bezpośrednio z tabletu bez konieczności drukowania dokumentów oraz map.
- 30) Aplikacja będzie umożliwiać podłączanie zdjęć do obiektów GIS oraz zadań zleconych z modułu dyspozytorskiego zrobionych aparatem wbudowanym w urządzenia mobilne. Wykonywanie zdjęć bezpośrednio z poziomu formatki awarii, przeglądu oraz zleceń.
- 31) Obsługa domen na polach formularzy (np. zadania, przeglądy hydrantów, rozbieżności).
- 32) Mobilny moduł zgłaszania niezgodności. Tworzenie szkiców nowych obiektów sieci wodno-kanalizacyjnej - edycja danych geometrycznych oraz opisowych na tablecie. Możliwość wnoszenia nowych obiektów jak również wniesienie uwag do obiektów już istniejących na mapie. Po synchronizacji zgłoszone niezgodności będą rozpatrywane przez uprawnionych pracowników w systemie www.
- 33) Dane adresowe wprowadzane na formularzach będą wprowadzane z kartoteki adresowej w GIS. Nie może być możliwości wprowadzenia adresu nieistniejącego w kartotece.
- 34) Aplikacja umożliwi synchronizację pomiędzy tabletami a bazą centralną:

3.1. Synchronizacja pomiędzy tabletami a bazą centralną:

- 1) Zakres automatycznej dwukierunkowej synchronizacji poprzez sieć GSM pomiędzy tabletami, a centralną bazą informacji obejmować będzie:
 - zadania z modułu dyspozytorskiego
 - informacje o przeglądach hydrantów,
 - rozbieżności zgłaszane z poziomu tabletu.
- 2) Moduł będzie w odstępach 10 minutowych sprawdzał, czy istnieją dane do synchronizacji (nowe zadania do pobrania/wysłania, przeglądy hydrantów oraz rozbieżności do wysłania) i w razie ich wykrycia dokona synchronizacji.
- 3) Dane będą automatycznie synchronizowane w momencie zapisu zmian na tablecie (zadania, przeglądy, rozbieżności). W razie braku dostępu do sieci GSM system będzie próbował wysyłki w kolejnym cyklu synchronizacji.
- 4) W przypadku, gdy dane ulegną synchronizacji staną się niewidoczne na urządzeniu mobilnym,
- 5) Synchronizacja danych wektorowych, rastrowych, ortofotomapy oraz OSM będzie wywoływana przez użytkownika. Standardowo będzie odbywała się poprzez sieć wi-fi (z możliwością synchronizacji poprzez sieć GSM). Moduł będzie dopuszczał dwa tryby synchronizacji:
 - przyrostowa - synchronizowane tylko różnice w danych pomiędzy danymi na tablecie a danymi w bazie centralnej,
 - pełna - wgranie wszystkich danych (rastry, wektory, zadania).
- 6) W trakcie pierwszego uruchomienia aplikacji jako ekran startowy uruchomi się okno synchronizacji.
- 7) Synchronizacja będzie obejmować również dane o użytkownikach (loginy i hasła) tak aby można było korzystać z urządzeń mobilnych również bez połączenia z siecią GSM/wi-fi.

3.2. Konfiguracja projektów

- 1) Konfiguracja projektów będzie odbywać się z poziomu aplikacji www i będzie dostępna dla uprawnionych użytkowników.
- 2) Zakres konfiguracji obejmuje:
 - wybór warstw jakie będą synchronizowane na tablety,
 - wybór "grup" jakie będą synchronizowane na tablety. Na grupę składają się warstwy. Na aplikacji mobilnej włączanie/wyłączanie widoczności warstw odbywać się będzie poprzez włączenie/wyłączenie całej grupy,
 - definicje stylów wyświetlania warstw (kolor oraz kształt wyświetlania obiektów).
- 3) Konfigurację uprawnień dostępu użytkowników do aplikacji mobilnej (konfiguruje administrator od strony aplikacji www), m.in.:
 - uprawnienia widoku warstw dla użytkowników,
 - uprawnienia do edycji geometrii obiektów wektorowych również z możliwością wyboru konkretnych warstw dla użytkowników,
 - uprawnienia do edycji atrybutów obiektów wektorowych również z możliwością wyboru konkretnej warstwy oraz konkretnych pól na warstwie dla użytkowników.
- 4) Instalacja oraz aktualizacja oprogramowania Mobilnego GIS będzie zdalna oraz automatyczna, tzn. użytkownik aktualizuje/installuje oprogramowanie na urządzeniu mobilnym poprzez

wskazanie linku do pliku instalacyjnego umieszczonego na serwerze Zamawiającego. Aktualizacja nie powoduje usunięcia danych z aplikacji.

- 5) Wszystkie narzędzia będą działać i być w pełni funkcjonalne w trybie offline. Tryb online służy głównie do synchronizacji: aktualizacji danych o wykonanych zadaniach (awarie, przeglądy, konserwacje, przeglądy hydrantów, niezgodności, itp.) aktualizacji danych GIS zarówno tych wyedytowanych po stronie GIS-u mobilnego jak również bazy centralnej.
- 6) Oprogramowanie nie może być licencjonowane ze względu na liczbę użytkowników.
- 7) Administrator oprogramowania GIS musi mieć możliwość przypisania konkretnych pracowników do konkretnych urzędów. Np. do tabletu nr 1 przypisujemy użytkownika nr 1, 2, 3, 4, 5 a do tabletu nr 2 użytkowników nr 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

4. Integracja z systemem ZSI Unisoft

Wodociągi Dębickie w dniu 7 czerwca 2021 roku zawarły umowę z firmą UNISOFT Sp. z o.o. na dostawę, instalację i wdrażanie Zintegrowanego Systemu Informatycznego (ZSI). Planowany termin migracji danych z obecnie używanego oprogramowania to październik 2021 r. Zakończenie prac wdrożeniowych planowane jest na styczeń 2022 roku.

4.1. Zakres integracji z systemem ZSI

W ramach niniejszego zamówienia Wykonawca przeprowadzi proces integracji nowo dostarczanego systemu GIS z systemem ZSI firmy Unisoft funkcjonującym u Zamawiającego. Integracja ma umożliwić prawidłowe działanie modelu hydraulicznego oraz modułu strefowania.

Koszty związane z przygotowaniem widoków bazy danych po stronie systemu ZSI pokryje Zamawiający, pozostałe koszty integracji leżą po stronie Wykonawcy.

Wykonawca w celu przeprowadzenia integracji może się kontaktować z firmą Unisoft.

System bilingowy

- 1) System będzie prezentował na mapie następujące dane pochodzące z systemu bilingowego:
 - dane klienta – adres, telefon, nazwa/nazwisko, mail, nr umowy, data obowiązywania umowy,
 - dane wodomierza - numer wodomierza, nakładki, daty legalizacji, montażu i demontażu, miejsce montaż wodomierza,
 - dane posesji – adres, punkty montażu, granice eksploatacji,
 - dane o zużyciach – odczyty, daty odczytów, typ odczytu,
 - dane o odpowiedzialności za przyłącze – klient/Wodociągi,
 - skany umów zapisanych w systemie ZSI.
- 2) Odczyt danych będzie odbywał się poprzez kliknięcie w budynek/nr adresowy.
- 3) System będzie automatycznie synchronizował dane z systemu ZSI przynajmniej raz na dobę oraz w każdym momencie na żądanie użytkownika.
- 4) System będzie udostępniać zagregowane statystyki zbiorcze ze zużycia wody oraz odprowadzanych ścieków dla wskazanego na mapie obszaru (zaznaczenie wielokątem) bądź wybranych odbiorców z podziałem na lata i miesiące.
- 5) Statystyki w systemie będą dostępne w formie wykresu (informacja o zagregowanych zużyciach z min. 3 ostatnich lat w poszczególnych miesiącach) oraz zestawienia z adresami oraz odbiorcami, którzy objęci zostali analizą. System musi również umożliwiać wybór odbiorców do analizy

również poprzez wybór konkretnych adresów i całych ulic. Musi istnieć możliwość zapisania raz wyselekcjonowanych odbiorców bądź obszarów z możliwością wykonania ponownej analizy. Możliwość eksportu wykresu do pliku programu Excel.

- 6) System zapewni możliwość eksportu do programu Excel danych prezentujących: odczyty oraz zużycia z zaznaczonego obszaru dla 3 ostatnich lat oraz zużycia miesięczne - wykaz zużyć w każdym miesiącu dla każdego odbiorcy oraz licznika za okres min. 3 lat liczone na podstawie średniej dobowej (odczyty są realizowane u klientów w różnych terminach oraz z różną częstotliwością).
- 7) System będzie posiadał mechanizm wiązania adresów z systemu ZSI z kartoteką adresową systemu GIS. Raz powiązane adresy system będzie „pamiętał” (kolejny import zachowa to wiązanie). Mechanizm ten pozwoli na powiązanie wszystkich adresów z systemu ZSI (a co za tym idzie kontrahentów i wodomierzy) z systemem GIS. Narzędzie powinno wspomagać użytkownika w tym procesie (pokazywanie niezmapowanych punktów). Kartoteka w GIS jest trójpoziomowa (miasto-ulica-nr domu) więc powiązanie ulicy musi automatycznie powodować wiązanie pasujących nr domów leżących na tej ulicy. Narzędzie musi być kompatybilne z mechanizmem do agregacji elementów kartoteki adresowej.

Środki trwałe:

- 1) System musi być zintegrowany z systemem ZSI w zakresie informacji o środkach trwałych. "Wiązanie" środka trwałego do konkretnego obiektu na mapie będzie odbywać się poprzez nadanie nr środka trwałego na formacie przewodu wodociągowego bądź kanalizacyjnego. Musi być to relacja "jeden do wielu", tzn. jeden środek trwały może być przypisany do wielu obiektów w GIS. Raz powiązane obiekty będą ze sobą powiązane na stałe.
- 2) Wykonawca utworzy warstwę amortyzacji, w której obiekty będą wyświetlane w kolorach odpowiadających zakresowi stopnia amortyzacji. Kolor dla danego stopnia amortyzacji będzie definiowany przez Zamawiającego.
- 3) Przypisanie/powiązanie środka trwałego z obiektami w GIS wykona wykonawca na podstawie danych przekazanych przez Zamawiającego. Zakres prac obejmie minimum: 1827 środków trwałych, w tym 776 przyłącza, około 800 odcinki sieci. Pozostała część do obiekty takie jak: pompownie, komory ujęcia.
- 4) Informacje o środkach trwałych pobierane będą za pomocą integracji z systemem ZSI. Nie przewiduje się przekazywania danych do systemu środków trwałych z systemu GIS.
- 5) Dla każdego obiektu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w GIS będzie możliwe wypełnienie informacji o numerze środka trwałego za pomocą katalogu środków trwałych, który będzie wyświetlał w/w widok danych ŚT. Użytkownik będzie mógł wyszukiwać środki trwałe na wykazie po wielu parametrach jednocześnie (np. nazwa ST, nr ST, data przyjęcia ST, itp.). Wykaz musi być dostępny bezpośrednio z formatki obiektu sieci wodociągowej bądź kanalizacyjnej.
- 6) System zapewni dostęp do historii zmian wartości środka trwałego.
- 7) Replikacja danych z systemu ZSI będzie odbywała się raz na dobę oraz w każdym momencie na życzenie użytkownika.
- 8) System będzie posiadał mechanizmy, które będą prezentować obiekty z GIS do których nie są dowiązane informacje o środkach trwałych z systemu ZSI jak również środki trwałe które nie są przypisane do obiektów w GIS.

- 9) System będzie prezentował w sposób przejrzysty na dedykowanym wykazie informacje o różnicach w długości środka trwałego z ZSI oraz sumy długości obiektów z GIS przypisanych do tego środka trwałego. Będzie to realizowane poprzez podświetlenie odpowiednim kolorem rekordu (np. do 5% różnicy długości kolor zielony, 5% - 15% kolor żółty, powyżej 30% kolor czerwony, nieprzypisane środki trwałe kolor czarny).

5. Integracja z systemem SCADA

W ramach zamówienia Wykonawca przeprowadzi integrację systemu GIS z systemem SCADA Zamawiającego. System GIS będzie zintegrowany wyłącznie z dodatkową licencją systemem SCADA, dostarczoną w ramach niniejszego zamówienia. Integracja ma umożliwić prawidłowe działanie modelu hydraulicznego oraz modułu strefowania.

- 1) System będzie prezentował informacje z systemu SCADA (każdą dowolną mierzoną wartość rejestrowaną w systemie SCADA, np. przepływ, ciśnienie, temperaturę). Informacje w systemie GIS będą prezentowane w czasie "rzeczywistym". Dane będą prezentowane w formie tabelarycznej.
- 2) Po wejściu w szczegóły danego obiektu użytkownik dodatkowo uzyska dostęp historii odczytów danego parametru.
- 3) Użytkownik będzie miał możliwość definiowania nowych punktów systemu SCADA na mapie wraz z dowiązaniem do nich odpowiedniego punktu/mierzonego parametru z systemu SCADA. Będzie również miał możliwość samodzielnego definiowania etykiety jaka będzie prezentowana na mapie.
- 4) Użytkownik będzie miał możliwość zdefiniowania czasu odświeżania danych wyświetlanych na mapie GIS (niezależnie od częstotliwości pobieranych danych z systemu SCADA).

6. Model hydrauliczny sieci wodociągowej

W ramach zamówienia Wykonawca wykona oraz skalibruje model hydrauliczny sieci wodociągowej miasta Dębica. Model ten posłuży Zamawiającemu jako praktyczne narzędzie wspomagające działania operacyjne (eksplantacja sieci, wydawanie warunków przyłączeniowych) oraz strategiczne (rozwój sieci, planowanie inwestycji).

6.1. Wymagania dla modelu matematycznego sieci wodociągowej

- 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 postępowania) dla potrzeb kalibracji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
 - przeprowadzenie integracji modelu matematycznego sieci wodociągowej z systemem bilingowym Zamawiającego,
 - wykonanie dynamicznego modelu matematycznego sieci wodociągowej,

- w oparciu o pozyskany materiał pomiarowy z istniejących punktów przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej.

2) Dane, które Zamawiający udostępni na potrzeby budowy modelu hydraulicznego:

- mapa wektorowa z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym przewodów oraz armatury,
- informacje o średnicach, materiałach, wieku przewodów,
- informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, produkcja wody, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp, itp.,
- informacje o hydroforniach zlokalizowanych na sieci wodociągowej – położenie, krzywe pracy pomp,
- rozbiory wody dla poszczególnych odbiorców z 3 lata wstecz,
- informacje o istniejących reduktorach ciśnienia, regulatorach przepływu – lokalizacja, charakterystyka pracy, wielkość urządzeń,
- 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,
- informacje o punktach sprzedaży wody poza sieć wodociągową miasta Dębica – lokalizacja, wielkość sprzedaży,
- dane pomiarowe (m.in. wartości ciśnienia, przepływu, zmian napełnienia zbiorników) z istniejącego systemu monitoringu.

3) Węzły obliczeniowe:

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.).

4) Odcinki obliczeniowe należy przyjmować dla wszystkich przewodów magistralnych oraz rozdzielczych oraz dla wszystkich przyłączy.

5) 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).

6) 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.

- 7) Model hydrauliczny musi zostać zintegrowany z systemem billingowym firmy Unisoft bezpośrednio lub poprzez platformę GIS. System musi automatycznie pobierać dane z systemu przynajmniej raz na dobę oraz na żądanie użytkownika w każdym momencie.
- 8) Model hydrauliczny musi mieć wspólną bazę danych z systemem GIS, system musi wykonywać wszystkie obliczenia na aktualnych danych (aktualny stan sieci) znajdujących się w systemie GIS.
- 9) Model musi zostać zintegrowany z systemem SCADA w przedsiębiorstwie.
- 10) Dostarczone oprogramowanie nie może być licencjonowane ze względu na liczbę użytkowników zarówno administracyjnych, edycyjnych jak i podglądowych.
- 11) Dostęp do poszczególnych funkcjonalności oraz zestawów danych musi być nadawany poprzez zestaw uprawnień przez uprawnionych użytkowników Zamawiającego.
- 12) Wyniki wizualizacji obliczeń modelowania muszą być prezentowane bezpośrednio w aplikacji GIS bez konieczności wykonywania jakichkolwiek operacji na geometrii bądź atrybutach przez użytkownika modułu do modelowania oraz systemu GIS.
- 13) Moduł do modelowania musi umożliwiać wiązanie punktów adresowych z danymi adresowymi odbiorców/kontrahentów a co za tym idzie ich zużycie z systemu ZSI. Wymagane jest, aby moduł korzystał z kartoteki adresowej GIS oraz mechanizmów porządkujących tę kartotekę (mapowanie oraz agregację adresów).
- 14) W wyniku opracowanego modelu matematycznego Wykonawca zaproponuje optymalne rozwiązania dotyczące regulacji sieci wodociągowej z uwzględnieniem ciśnień, strat wody oraz czynników ekonomicznych, doboru urządzeń oraz weryfikacji lokalizacji stref DMA i PMA. Rozwiązanie techniczne zapewnienia ciśnienia obejmie dobór urządzeń i zestaw wytycznych dla Zamawiającego do postępowania z siecią.

6.2. Funkcjonalności modułu model hydrauliczny

Moduł będzie integralną częścią systemu GIS (spójne narzędzie w ramach jednego interfejsu) i ma umożliwiać:

- 1) Obliczenia ciśnienia, przepływów, dopływów i odpływów oraz wynikające z nich wartości takie jak: prędkość przepływu, spadki ciśnienia.
- 2) 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, odpowietzniki, regulatory itp.) podsieci.
- 3) Obliczanie jakości wody.
- 4) Porównywanie kierunku przepływu różnych przypadków obliczeń (scenariuszy).
- 5) Wyznaczanie zapotrzebowania dla węzłów na podstawie średniego dziennego zużycia.
- 6) Edycję, obliczanie i analizowanie nowych oraz obecnych obiektów (hydrofornie, zbiorniki, rury, itp.).
- 7) Definiowanie charakterystyk dla pomp z możliwością przypisania charakterystyki do wielu pomp.

- 8) Definiowanie parametrów dla rezerwuarów.
- 9) Możliwość tworzenia nieograniczonej ilości wzorów rozbioru wody przez klientów.
- 10) Dla kilku odbiorców znajdujących się na jednym przyłączy system policzy sumaryczne zużycie z uwzględnieniem wzorców rozbioru dla poszczególnych klientów/kontrahentów.
- 11) Dynamiczne wyliczanie współczynnika chropowatości dla przewodów na podstawie wieku, materiału oraz zadanego wzoru.
- 12) Możliwość wstawiania punktów pomiarowych dwóch typów:
 - możliwość ręcznego wstawienia punktu rozbioru z określeniem średniego dobowego zużycia oraz przypisania mu profilu rozbioru - wykorzystywane do wstawiania punktów sprzedażowych/zakupowych bądź symulowania rozbiorów przez przyszłych klientów,
 - możliwość wstawienia punktu pomiarowego (przepływomierz oraz wodomierz) którego dane będą zasilane na bieżąco z systemu SCADA i na tej podstawie będzie liczony średni rozbiór - wykorzystywane do wstawiania punktów sprzedażowych/zakupowych.
- 13) System będzie używał do obliczeń tylko danych z wodomierzy głównych bądź z pozycji faktur (na podstawie danych z systemu bilingowego) oraz automatycznie przypisze rozbiory do odpowiednich węzłów.
- 14) Wizualizacje danych o przepływie, zużyciu i ciśnieniu.
- 15) Wykonywanie symulacji na odcinkach istniejących, projektowanych oraz koncepcjach.
- 16) Wspomaganie pracowników Zamawiającego podczas procesu wydawania warunków technicznych na przyłączenie się do sieci wodociągowej poprzez obliczanie m.in. przepływów oraz ciśnień.
- 17) Prezentowanie wyników symulacji w postaci kolorowych kartogramów, możliwość stosowania kodu kolorów, grubości linii i wielkości punktów (węzłów) w zależności od:
 - średnic rurociągów (kolor i grubość linii),
 - wielkości przepływów (kolor i grubość linii),
 - prędkości przepływu wody (kolor i grubość linii),
 - ciśnień w węzłach (kolor i wielkość punktu-węzła),
 - rozbiorów węzłowych (kolor i wielkość punktu-węzła),
 - wysokości ciśnienia (kolor oraz wielkość punktu-węzła),
 - wielkości minimalnych i maksymalnych dla ciśnienia, natężenia przepływu, wieku wody itp. w zadanym przedziale czasowym (np. jednej doby).
- 18) Prezentowanie kierunków przepływu wody.
- 19) Identyfikację stref zasilania z poszczególnych SUW.
- 20) Zadania zmiennego w czasie rozkładu wzorcowego dla dowolnego węzła.
- 21) Sprawdzenia poprawności grafu (topologii) sieci.
- 22) Animację pracy sieci wodociągowej zgodnie z zadanym krokiem czasowym.
- 23) 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).
- 24) Automatyczne uwzględnianie średnich dobowych rozbioru w punkcie wyliczanej na podstawie wybranego przez użytkownika okresu (np. średnia z okresu lipiec-sierpień 2017).

- 25) Dynamiczne prezentowanie wyników modelowania z możliwością wyboru skoku czasowego (np. 1, 5, 10 sekund) wraz z możliwością ręcznego przechodzenia pomiędzy kolejnymi krokami czasowymi.
- 26) Automatyczne generowanie stylów animacji na podstawie wybranych parametrów oraz ich właściwości (np. generowanie zakresu kolorów na podstawie wartości prędkości i szerokości rury na podstawie wartości w polu przepływ dla rur oraz generowanie zakresu kolorów na podstawie wartości ciśnienia i wielkości punktu na podstawie wartości w polu rozbiór).
- 27) Podział kolorów i etykiet względem zakresów wartości danego parametru (np. ciśnienie, przepływ).
- 28) Prezentowanie wyników symulacji w postaci opisowej (etykiet) dla dowolnego elementu sieci (odcinek, węzeł, zbiornik, pompa, itp.) z możliwością równoczesnego wyświetlania kilku wartości na pojedynczym obiekcie (np. prędkość, przepływ, strata; ciśnienie, rozbiór, wysokość hydrauliczna).
- 29) Definiowanie dowolnej grafiki jako symbolu dla węzłów oraz innych obiektów punktowych również w zależności od wizualizowanych wartości.
- 30) Definiowanie różnych stylów dla rur (np. linia ciągła, przerywana).
- 31) Wybór jednostki jaka definiuje wielkości oraz szerokości obiektów (przynajmniej metry i piksele).
- 32) Ograniczanie wyświetlania danych wynikowych (np. wyświetl tylko przewody, dla których prędkość jest mniejsza niż 0,4 m/s i/ albo wiek wody jest większy niż 20 godzin).
- 33) Wykonywanie zapytań do bazy wyników modelowania poprzez edytor SQL (np. pokaż wszystkie przewody rozdzielcze oraz magistralne, w których prędkość jest mniejsza niż 0,5 m/s w godzin od 6:00 do 10:00) oraz prezentacja tych wyników w formie tabeli/wykazu z opcją przekierowania mapy do obiektu wybranego z listy.
- 34) Eksport wyników symulacji do formatu xlsx oraz SHP zarówno dla konkretnego kroku czasowego jak i całości symulacji.
- 35) Eksport gotowego skalibrowanego modelu sieci wodociągowej do formatu *.inp obsługiwanego przez oprogramowanie Epanet 2.0.
- 36) Dostęp do poszczególnych funkcjonalności oraz zestawów danych musi być nadawany poprzez zestaw uprawnień przez uprawnionych użytkowników Zamawiającego.

6.3. Kalibracja modelu

- 1) 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. Dane uzyskane z punktów pomiarowych należy uśredniać dla okresu identycznego jak wzorce zużycia wody wykorzystywane podczas budowy modelu hydraulicznego (standardowo 1 h).
- 2) 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.
- 3) Dane do kalibracji (pomiar przepływu i ciśnienia) będą pochodziły z okresu min. 3 miesięcy.

- 4) 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.
- 5) Rekalibracja modelu powinna zostać wykonana po wykonaniu strefowania (odnośnie przepływu i ciśnienia).
- 6) 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 strat 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 strat 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.

7. Sprzęt komputerowy i pozostałe wyposażenie

W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy:

- serwer na potrzeby systemu GIS - 1 szt.
- serwer na potrzeby systemu SCADA 1 szt.
- komputer stacjonarny na potrzeby systemu GIS – 1 zestaw.
- komputer stacjonarny na potrzeby systemu SCADA – 1 zestaw.
- system Backupu – 1 szt.
- przemysłowy ruter GSM – 1 szt.
- ploter wielofunkcyjny - 1 szt.

1. Wymagania minimalne dla serwera systemu GIS

Parametry serwera zoptymalizowane do zastosowanego oprogramowania GIS:

- Obudowa typu Rack 1 U lub 2 U do zabudowy w szafie
- 2 procesory serwerowe wielordzeniowe i wielowątkowe uzyskujące minimum 14940 pkt każdy w rankingu PassMark CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
- Pamięć RAM minimum 128 GB, RDIMM, 32000 MT/s, z możliwością rozszerzenie do minimum 512 GB
- Dostępne minimum 8 slotów na dyski twarde
- 4 dyski twarde każdy minimum 960GB SSD SATA 6 GB/s, 2,5" dyski typu AG do intensywnego odczytu, możliwość wymiany bez wyłączenia systemu
- Sprzętowy kontroler macierzy RAID np.: PERC H730P
- Karta sieciowa minimum 2x 1GB/s
- Energooszczędny kontroler
- Możliwość zdalnego zarządzania

- Zasilacz redundantny minimum 2x 550 Wat z możliwością wymiany bez wyłączenia systemu
- Energooszczędny kontroler
-
- Złącza panel przedni minimum:
 - ✓ 1x USB 2.0
 - ✓ 1x VGA
- Złącza panel tylni minimum:
 - ✓ 2x USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0)
 - ✓ 2x RJ-45 (LAN)
 - ✓ 1 x VGA (D-sub)
- Serwer zoptymalizowany pod pracę z systemem Linux Debian w wersji minimum 10
- Wykonawca dostarczy również oprogramowanie do wirtualizacji zoptymalizowane do pracy z serwerem GIS np.: VMware ESXi Essentials
- Gwarancja/usługa serwisowa świadczona przez producenta minimum: następnny dzień roboczy w okresie 36 miesięcy.

2. Wymagania minimalne dla serwera systemu SCADA

Parametry serwera zoptymalizowane do zastosowanego oprogramowania SCADA:

- Obudowa typu Rack 1 U do zabudowy w szafie
- Procesor serwerowy wielordzeniowy i wielowątkowy uzyskujący minimum 14300 pkt w rankingu PassMark CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
- Pamięć RAM minimum 32 GB, DDR4, 2666MHz możliwość rozszerzenie do minimum 512 GB
- Dysk twardy minimum 2 x 480GB RI SSD
- Sprzętowy kontroler macierzy RAID np.: PERC H730P
- Karta sieciowa minimum 2x 1GB/s
- Możliwość zdalnego zarządzania
- Zasilacz redundantny minimum 2x 550 Wat
- Złącza panel przedni minimum:
 - ✓ 1x USB 2.0
 - ✓ 1x VGA
- Złącza panel tylni:
 - ✓ 2x USB 3.1 Gen. 1 (USB 3.0)
 - ✓ 2x RJ-45 (LAN)
 - ✓ 1x VGA (D-sub)
 - ✓ 1x RS-232
- System operacyjny Microsoft® Windows® Server 2019, lub równoważny.

Parametry równoważności:

- ✓ Pełna integracja z domeną Active Directory MS Windows (posiadaną przez Zamawiającego) opartą na serwerach Windows Server 2016
- ✓ Zainstalowany system operacyjny nie wymaga aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu.
- ✓ Pełna obsługa ActiveX

Wszystkie w/w funkcjonalności nie mogą być realizowane z zastosowaniem wszelkiego rodzaju emulacji i wirtualizacji Microsoft Windows Server 2019.

3. Wymagania minimalne dla komputera stacjonarnego systemu GIS

Komputer stacjonarny typu All In One z klawiaturą oraz muszką. Komputer dostosowany do dostarczonej aplikacji GIS:

- Procesor desktopowy wielordzeniowy i wielowątkowy uzyskujący minimum 13 260 pkt w rankingu PassMark CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
 - ✓ minimum: 2.0-4.5GHz, 8 rdzeni / 16 wątków,
- Pamięć RAM minimum: 16 GB DDR4 2933 MHz, możliwość rozszerzenia do 64 GB
- Dyska twarde minimum: 256 GB SSD M.2, PCIe, NVMe
- Płyty główna dostosowana do procesora.
- Karta graficzna zintegrowana.
- Karta dźwiękowa zintegrowana.
- Głośniki w obudowie.
- Mikrofon macierzowy.
- Zintegrowany w jednej obudowę z komputerem ekran o przekątnej minimum: 23,8".
 - ✓ rozdzielczość minimum: 1920 x 1080 (Full HD),
 - ✓ czas reakcji maksimum: 25 ms,
 - ✓ jasność obrazu minimum: 250 cd/m²
 - ✓ Współczynnik kontrastu minimum: 700:1
- Karta sieciowa zintegrowana 1 Gb/s.
- Karta Wi-Fi.
- Karta Bluetooth.
- Czytnik kart pamięci minimum: SD, SDHC, SDXC, SDHC UHS-I, SDXC UHS-II
- Złącza minimum:
 - ✓ 2 x USB 2.0 (obsługa SmartPower On)
 - ✓ 1 x LAN (Gigabit Ethernet)
 - ✓ USB 3.2 Gen 1 (PowerShare)
 - ✓ 2 x USB 3.2
 - ✓ 1 x USB-C 3.2
 - ✓ 1 x DisplayPort
 - ✓ 1 x wyjście liniowe audio
 - ✓ 1 x słuchawki/mikrofon
- Zasilacz minimum 150 Wat.
- System operacyjny Microsoft Windows 10 Pro (64bit) lub równoważny.
- Pakiet biurowy MS Office 2019 lub równoważny.

Parametry równoważności:

- ✓ Pełna integracja z domeną Active Directory MS Windows (posiadaną przez Zamawiającego) opartą na serwerach Windows Server 2016
- ✓ Zainstalowany system operacyjny nie wymaga aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu.
- ✓ Pełna obsługa ActiveX

Wszystkie w/w funkcjonalności nie mogą być realizowane z zastosowaniem wszelkiego rodzaju emulacji i wirtualizacji Microsoft Windows 10

4. Wymagania minimalne dla komputera stacjonarnego systemu SCADA

Komputer stacjonarny typu All In One z klawiaturą oraz muszką. Komputer dostosowany do dostarczonej aplikacji GIS:

- Procesor desktopowy wielordzeniowy i wielowątkowy uzyskujący minimum 7430 pkt w rankingu PassMark CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
 - ✓ minimum: 2.0-3.8GHz, 4 rdzeni / 8 wątków,
- Pamięć RAM minimum: 8 GB DDR4 2933 MHz, możliwość rozszerzenia do 64 GB
- Dyska twarde minimum: 256 GB SSD M.2, PCIe, NVMe
- Płyty główna dostosowana do procesora.
- Karta graficzna zintegrowana.
- Karta dźwiękowa zintegrowana.
- Głośniki w obudowie.
- Mikrofon macierzowy.
- Zintegrowany w jednej obudowę z komputerem ekran o przekątnej minimum: 23,8".
 - ✓ rozdzielczość minimum: 1920 x 1080 (Full HD),
 - ✓ czas reakcji maksimum: 25 ms,
 - ✓ jasność obrazu minimum: 250 cd/m²
 - ✓ Współczynnik kontrastu minimum: 700:1
- Karta sieciowa zintegrowana 1 Gb/s.
- Karta Wi-Fi.
- Karta Bluetooth.
- Czytnik kart pamięci minimum: SD, SDHC, SDXC, SDHC UHS-I, SDXC UHS-II
- Złącza minimum:
 - ✓ 2 x USB 2.0 (obsługa SmartPower On)
 - ✓ 1 x LAN (Gigabit Ethernet)
 - ✓ USB 3.2 Gen 1 (PowerShare)
 - ✓ 2 x USB 3.2
 - ✓ 1 x USB-C 3.2
 - ✓ 1 x DisplayPort
 - ✓ 1 x wyjście liniowe audio
 - ✓ 1 x słuchawki/mikrofon
- Zasilacz minimum 150 Wat.
- System operacyjny Microsoft Windows 10 Pro (64bit) lub równoważny.
- Pakiet biurowy MS Office 2019 lub równoważny.

Parametry równoważności:

- ✓ Pełna integracja z domeną Active Directory MS Windows (posiadaną przez Zamawiającego) opartą na serwerach Windows Server 2016
- ✓ Zainstalowany system operacyjny nie wymaga aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu.
- ✓ Pełna obsługa ActiveX

Wszystkie w/w funkcjonalności nie mogą być realizowane z zastosowaniem wszelkiego rodzaju emulacji i wirtualizacji Microsoft Windows 10

5. Wymagania minimalne systemu buckupu

Przenośny system do archiwizacji danych na taśmowych nośnikach magnetycznych.

- Interfejs obudowy USB 3.2 Gen 1 (3.0/3.1 Gen1)
- Interfejs wewnętrzny dyski SATA III
- Prędkość zapisu (wewnętrzna) minimum: 260 MBps

Wykonawca dostarczy w komplecie 3 taśmy po 1 TB.

6. Wymagania minimalne dla przemysłowego routera GSM

- Modem GSM/GPRS/EDGE/UMTS/ HSDPA/HSUPA/HSPA+/LTE z funkcją automatycznego nawiązywania i przywracania sesji
- Minimum pięć izolowanych galwanicznie portów Ethernet 10/100 Mb/s, RJ45, Auto MDI/MDIX
- Port RS-232/485
- Zegar czasu rzeczywistego
- Funkcja Watchdog sprzętowa i programowa
- Protokoły szeregowo minimum: ModbusTCP/RTU, Transparent TCP Connection, Virtual COM port
- Protokoły sieciowe minimum: ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, PPP, ARP, Telnet, DNS, SSH, VRRP, HTTP, HTTPS, NTP, SMTP
- Funkcje sieciowe minimum: routing, testowanie połączenia, NAT, PAT, mapowanie wirtualnych adresów IP, DDNS (DynDNS), VRRP
- Zabezpieczenia minimum: IPsec, OpenVPN, GRE, PPTP, L2TP, autentykacja (hasło, certyfikat), firewall, kontrola dostępu (reguły dla protokołów TCP, UDP i pakietów ICMP), filtrowanie adresów MAC, przekierowywanie portów, strefa zdemilitaryzowana (DMZ)
- montaż na szynie DIN, rozłączalne listwy zaciskowe
- zasilanie 12-24 VDC

7. Wymagania minimalne plotera wielofunkcyjnego

- Format plotera minimum 24" A1+ (609 mm)
- Funkcje urządzenia drukowanie, skanowanie, kopiowanie
- Pamięć wewnętrzna minimum 1 GB
- Interfejs komunikacyjny minimum: USB, LAN/Ethernet, WiFi
- Zintegrowana konstrukcja - podstawa z koszem na wydruki w zestawie
- Rozdzielczość druku minimum [dpi]: 2400x1200
- Liczba dysz na kolor minimum: 1056
- Dokładność linii nie większa niż w +/- 0,1%
- Objętość kropli minimum [pl]: 5
- Ilość pojemników na tusz: 4 lub 5
- Objętość tuszy w sprzedaży [ml]: 40 – 300
- Podajnik rolkowy
- Gramatura papieru maksymalna minimum [g/m²]: 280
- Grubość maksymalna nośnika minimum [mm]: 0,5
- Prędkość wydruku A1 tryb szybki maksimum [s]: 26
- Typy nośnika minimum: Papier zwykły , Papier powlekany , Papier samoprzylepny , Papier fotograficzny , Folia , Folia samoprzylepna , Kalka techniczna.
- Rozdzielczość skanowania minimum [dpi]: 600
- Precyzja skanowania 0,4% +/- 1 piksel

- Poziom hałasu [dB]: 45-59
- Zużycie energii w trakcie drukowania do 35 W
- Masa urządzenia w zakresie [kg]: 50 – 55

7.1. Wymagania wdrożeniowe części sprzętowej

1. Wykonawca dostarczy przewody i inne niezbędne akcesoria wymagane do zamontowania dostarczonego sprzętu.
2. Dostarczone urządzenia mają zostać zamontowane w istniejącej szafie RACK udostępnionej przez Zamawiającego.
3. Serwer: Wykonawca będzie zobowiązany do zainstalowania serwera w szafie rack, uruchomienia, instalacji i konfiguracji serwerów, w tym kart sieciowych. Utworzenie maszyn wirtualnych według wytycznych.
4. Serwer zostanie zamontowany w siedzibie Zamawiającego w istniejącej serwerowni.
5. Komputery desktopowe: Wykonawca podłączy i skonfiguruje komputery do pracy.
6. Ruter GSM: Wykonawca podłączy, doposaży w odpowiednią kartę SIM i skonfiguruje ruter do pracy.
7. Dostarczenie dokumentacji powdrożeniowej zawierającej informacje o infrastrukturze sprzętowej.

IV. Informacje ogólne dotyczące wykonania Przedmiotu Zamówienia

1. Wymagania podstawowe

1. Wszystkie koszty związane z realizacją dostawy i wdrożenia ponosi Wykonawca, w tym koszty dostarczenia systemu, urządzeń i sprzętu, uruchomienia systemu, szkoleń, dojazdów, ewentualne koszty licencji bazy danych, migracji danych, zakupu Numerycznego Modelu Terenu, prac budowlanych, integracji z systemem UNISOFT, SCADA oraz inne koszty wynikające z zakresu zamówienia.
2. Prace związane z budową punktów pomiarowych winny być wykonywane pod nadzorem Zamawiającego. Prace wykonywane na czynnej sieci wodociągowej, np. zamknięcie, otwarcie danego odcinka sieci, montowanie łączników itd. na sieci Wykonawca winien zlecić Zamawiającemu. Za wyłączną zgodą Zamawiającego dopuszcza się wykonanie ww. prac przez Wykonawcę.
3. Wykonawca ma obowiązek poinformowania Zamawiającego o zamiarze wykonywania prac w poszczególnych punktach pomiarowych co najmniej 7 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia prac w danym punkcie.
4. Integracja z systemami funkcjonującymi u Zamawiającego musi być wykonana w sposób rzetelny i bezpieczny dla danych. Bazy danych podlegające integracji muszą być zabezpieczona przed ewentualnym uszkodzeniem czy utratą danych. Po ewentualnym uszkodzeniu lub utracie danych wszelkie koszty związane z przywróceniem bazy danych do stanu sprzed ingerencji Wykonawcy ponosi Wykonawca.

2. Obsługa serwisowa i przeglądy gwarancyjne

- 1) W ramach niniejszego Zamówienia Wykonawca zapewni obsługę serwisową zastosowanych materiałów i urządzeń, do końca trwania okresu gwarancji. Wykonawca zobowiązany jest do organizacji i terminowego wykonania wszelkich przeglądów serwisowych i gwarancyjnych wymaganych przez dostawców lub producentów wbudowanych materiałów i urządzeń. Zawarcie stosownych umów w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy.
- 2) Wykonawca zobowiązuje się na wezwanie Zamawiającego do wykonania przeglądów gwarancyjnych wykonanych urządzeń i obiektów. Przewiduje się minimum 2 przeglądy standardowe.
 - Przegląd nr 1 – rok po dokonaniu odbioru końcowego.
 - Przegląd nr 2 – od 6 do 3 miesięcy przed wygaśnięciem gwarancji.

Dodatkowo Zamawiający w przypadku wystąpienia większej ilości usterek w okresie trwania gwarancji może zarządzić dodatkowe przeglądy wykonanych prac i zainstalowanych urządzeń.

Czas oczekiwania na przegląd nie może przekroczyć 14 dni od daty zgłoszenia przez Zamawiającego do Wykonawcy konieczności wykonania przeglądu.