

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

NAZWA ZAMÓWIENIA	„Zintegrowany system zarządzania majątkiem sieciowym wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie gminy Chełmec”	
ADRES OBIEKTU	Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chełmcu, 33-395 Chełmec, ul. Papieska 2	
KOD CPV	51610000-1	Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
	48610000-7	Systemy baz danych
	48000000-8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
	48700000-5	Pakiety oprogramowania użytkowego
	38221000-0	Geograficzne systemy informacyjne
	72260000-5	Usługi w zakresie oprogramowania
	72268000-1	Usługi dostawy oprogramowania
	72263000-6	Usługi wdrażania oprogramowania
	30200000-1	Urządzenia komputerowe
	80510000-2	Usługi szkolenia specjalistycznego.
NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO	Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chełmcu, 33-395 Chełmec, ul. Papieska 2 tel.: (+48) 18 414 56 10 wew. 31, e-mail: zgkim@chelmec.pl	
OPRACOWANIE PFU	ConspecT Firma Inżynieryjno-Konsultingowa 38-400 Krosno, ul. Podchorążych 25 mgr inż. Stanisław Kowalówka dr inż. Robert Wierzbicki	
DATA WYKONANIA	GRUDZIEŃ 2019	

1.	Nazwa i adres Zamawiającego	3
2.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	3
2.1.	Przedmiot zamówienia.....	3
2.2.	Właściwości funkcjonalno-użytkowe	4
2.3.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	5
3.	Wymagania odnośnie sposobu realizacji przedmiotu zamówienia	6
3.1.	Podstawowe wymagania	6
3.2.	Wymagania odnośnie Systemu Informacji Przestrzennej GIS	6
3.2.1	Zakres zamówienia	6
3.2.2	Wymagania ogólne	8
3.2.3	Wymagania szczegółowe	11
3.2.4	Wymagania dotyczące modułu mobilnego GIS.....	16
3.2.5	Ogólne wymogi sprzętowe.....	17
3.2.6	Dodatkowe wymagania.....	18
3.3.	Wymagania odnośnie modelu hydraulicznego systemu wodociągowego.....	19
3.3.1	Wymagania ogólne	19
3.3.2	Wymagania odnośnie sposobu konstruowania modelu	20
3.3.3	Wymagania odnośnie zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych oraz modelowania jakości wody	23
3.3.4	Wymagania odnośnie sposobu prezentacji wyników obliczeń	24
3.3.5	Wymagania odnośnie kampanii pomiarowej	24
3.3.6	Wymagania odnośnie kalibracji modelu	25
3.4.	Szkolenia.....	25
3.5.	Licencje	26
3.6.	Gwarancje	26
3.7.	Pomoc powdrożeniowa i zgłoszenia krytyczne.....	27

1. Nazwa i adres Zamawiającego

Zamawiającym jest Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chełmcu,
33-395 Chełmec, ul. Papieska 2.

2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

2.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest:

- 1) Zaprojektowanie, wykonanie i wdrożenie do poziomu pełnej używalności Zintegrowanego Systemu Zarządzania Majątkiem Sieciowym (ZSZMS) na terenie gminy Chełmec.

W skład ZSZMS wchodzi:

- system informacji przestrzennej (GIS),
- system monitoringu i sterowania pracą systemu wodociągowego (SCADA),
- model hydrauliczny sieci wodociągowej,
- system billingowy.

Zamówienie obejmuje dostawę i wdrożenie systemu GIS oraz modelu matematycznego sieci wodociągowej wraz z przeprowadzeniem kompleksowej integracji bazy danych systemu GIS z innymi narzędziami informatycznymi, użytkowanymi lub wdrażanymi przez Zamawiającego, w tym przeprowadzenie integracji z systemem SCADA oraz systemem billingowym.

- 2) Wprowadzenie do bazy danych GIS informacji o wszystkich aktywach wodociągowych i kanalizacyjnych wraz z opisem atrybutów; obiektowa baza danych typu GIS musi obejmować wszystkie urządzenia i obiekty wodociągowe i kanalizacyjne znajdujące się w eksploatacji Zamawiającego na terenie Gminy Chełmec włączając w to ujęcia wody, sieć dystrybucji wody oraz sieć kanalizacyjną wraz z urządzeniami towarzyszącymi.
- 3) Wdrożenie w ramach systemu GIS narzędzi usprawniających zarządzanie pracą poszczególnych komórek organizacyjnych Zamawiającego, a w szczególności usprawniających procesy: określania warunków technicznych dla odbiorców, uzgadnianie dokumentacji projektowych, nadzorowanie i planowanie czynności eksploatacyjnych i remontowych oraz opracowywanie planów koncepcyjnych i inwestycyjnych.
- 4) Opracowanie i wdrożenie modelu hydraulicznego systemu zaopatrzenia w wodę funkcjonującego na terenie Gminy Chełmec pozostającego w eksploatacji Zamawiającego;
- 5) Wykonanie kalibracji oraz walidacji modelu hydraulicznego na podstawie danych dostępnych w bazie systemów SCADA, systemu billingowego użytkowanego przez Zamawiającego, systemu GIS oraz zaplanowanej kampanii pomiarowej.

- 6) Dostarczenie i rozruch niezbędnej infrastruktury informatycznej oraz oprogramowania systemowego niezbędnego do wdrożenia systemu GIS wraz z modułami: SCADA, modelowania matematycznego oraz migracja systemów działających.
- 7) Opracowanie niezbędnej dokumentacji, w tym szczegółowych harmonogramów realizacji zadań, dokumentacji technicznej, szkoleniowej i użytkowej.
- 8) Odpowiednie i zgodne z obowiązującymi standardami zabezpieczenie danych w ramach dostarczanych systemów informatycznych przed dostępem osób nieuprawnionych.
- 9) Przekazanie Zamawiającemu wszelkich danych dostępowych (loginy, hasła itp.) do urządzeń, komputerów, sterowników zainstalowanych w ramach zamówienia i kodów źródłowych oprogramowania urządzeń, sterowników itp. zamontowanych w ramach niniejszego zamówienia.
- 10) Wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz dostarczenie Zamawiającemu dokumentacji eksploatacyjnej dostarczonych urządzeń, instrukcji eksploatacji i konserwacji systemu, a także aktualnie wymaganych przepisami prawa atestów i certyfikatów na zamontowane urządzenia, w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej PDF.
- 11) Przeszkolenie w siedzibie Zamawiającego personelu w zakresie obsługi systemu i jego elementów składowych, w tym sprzętu i oprogramowania.

W cenie oferty Wykonawca powinien uwzględnić wszelkie koszty prac niezbędnych do prawidłowego wykonania Przedmiotu Zamówienia, w tym przede wszystkim koszty ww. elementów robót oraz wszystkie koszty związane z wykonaniem dokumentacji projektowej, dostarczeniem i uruchomieniem systemu, udzieleniem gwarancji, wsparcia technicznego, nadzoru autorskiego, szkoleń, dojazdów, ewentualne koszty licencji bazy danych, migracji danych oraz integracji z używanym przez Zamawiającego systemem bilingowym.

2.2. Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Celem przedsięwzięcia jest poprawa sposobu zarządzania funkcjonowaniem systemu wodociągowo-kanalizacyjnego na terenie gminy Chełmiec. Oczekiwane funkcjonalności Zintegrowanego Systemu Zarządzania Majątkiem Sieciowym to:

- 1) efektywne zarządzanie systemami wodociągowym i kanalizacyjnym;
- 2) wizualizacja lokalizacji obiektów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na mapie;
- 3) wizualizacja stanu pracy systemów;
- 4) prezentacja schematów technologicznych;
- 5) analiza parametrów pracy systemu;
- 6) lokalizacja awarii oraz analiza awaryjności systemu;

- 7) predykcja pracy systemu wodociągowego;
- 8) optymalizacja hydrauliczna pracy systemu wodociągowego;
- 9) analiza i wydawanie warunków technicznych przyłączenia nowych klientów oraz warunków zabudowy na obszarze oddziaływania sieci;
- 10) projektowanie przestrzenne rozwoju sieci;
- 11) prognozowanie zapotrzebowania na wodę i ilości ścieków;
- 12) analizy biznesowe;
- 13) wspomaganie wykonawstwa prac własnych i obcych;
- 14) analizy statystyczne i geostatystyczne.

2.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Na terenie gminy istnieje rozwinięta infrastruktura wodociągowo-kanalizacyjna. Długość sieci wodociągowej wynosi 316,61 km, a sieci kanalizacyjnej 159,94 km (stan na 01.2019). Z systemu wodociągowo-kanalizacyjnego korzysta 6183 użytkowników.

Źródłem zaopatrzenia odbiorców są cztery ujęcia wody podziemnej zlokalizowane w miejscowościach: Marcinkowice, Piątkowa, Paszyn, Kunów. Największy udział w dostawie wody posiada ujęcie w Marcinkowicach.

Z uwagi na znaczne zróżnicowanie wysokościowe ukształtowania terenu gminy, w systemie wodociągowym funkcjonują 24 lokalne hydrofornie sieciowe, współpracujące z 20 zbiornikami zapasowo-wyrównawczymi.

Na terenie gminy Chełmiec funkcjonuje grawitacyjno-tłoczny system kanalizacji sanitarnej. Łączna długość kanałów sanitarnych wynosi około 155 km. Ścieki odprowadzane są do komunalnych oczyszczalni ścieków zlokalizowanych w miejscowościach: Chełmiec, Wielogłowy, Mała Wieś oraz Piątkowa. Integralną częścią tego systemu są przepompownie ścieków, w tym 28 przepompowni sieciowych oraz przepompownie związane bezpośrednio z czterema oczyszczalniami ścieków (Chełmiec, Wielogłowy, Mała Wieś, Piątkowa).

Administratorem systemu wodociągowo-kanalizacyjnego na terenie gminy Chełmiec jest Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chełmcu.

3. Wymagania odnośnie sposobu realizacji przedmiotu zamówienia

3.1. Podstawowe wymagania

Uznaje się, iż pojęcia, którymi posłużono się w PFU, takie jak „należy” lub „powinny” lub „wymaga się” lub „będą” lub „mają być”, są tożsame i mogą być używane zamiennie, a zwroty, w których zostały użyte, uznaje się za stanowiące zobowiązanie Wykonawcy.

Każdy z oferentów przed złożeniem oferty winien zapoznać się z warunkami związanymi z wykonaniem prac będących przedmiotem zamówienia. Wyklucza się możliwość roszczeń Wykonawcy z tytułu błędnego skalkulowania ceny lub pominięcia elementów niezbędnych do wykonania umowy.

Planowana inwestycja w postaci budowy Zintegrowanego Systemu Zarządzania Majątkiem Sieciowym powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe. Jako podstawę opracowania projektów i wykonania prac należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

3.2. Wymagania odnośnie Systemu Informacji Przestrzennej GIS

3.2.1 Zakres zamówienia

Przedmiot Zamówienia w zakresie Systemu Informacji Przestrzennej GIS obejmuje dostawę sprzętu komputerowego wraz z oprogramowaniem niezbędnym do jego funkcjonowania. System powinien składać się z:

- części wizualnej;
- aplikacji mobilnej;
- serwera aplikacji;
- centralnej bazy danych GIS;
- mobilnej bazy danych GIS;
- licencji uprawniających Zamawiającego do użytkowania Systemu w pełnym zakresie funkcjonalności.

W ramach dostawy i wdrożenia Systemu stanowiącego przedmiot zamówienia Wykonawca zobowiązany będzie do:

- 1) przeprowadzenia analizy przedwdrożeniowej;
- 2) przedłożenia harmonogramu wdrożenia, podlegającego zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- 3) dostawy oprogramowania aplikacyjnego, bazodanowego i innego, które jest niezbędne do uruchomienia całości Systemu o pełnej funkcjonalności wraz z jego instalacją w siedzibie Zamawiającego oraz przystosowaniem Systemu do wymogów funkcjonalnych i specyfiki pracy określonej przez Zamawiającego;

- 4) dostawy sprzętu komputerowego w tym serwera aplikacji i bazy danych, rozszerzenia pamięci masowej, 2 stacji klienckich oraz 6 szt. urządzeń przenośnych wraz z właściwymi systemami operacyjnymi, zgodnymi z systemem okienkowym, wielowątkowym, obsługującym aplikacje biurowe i język skryptowy; wielkość i wersja bazy danych powinna przewidywać minimum 5-letni przyrost danych bez konieczności aktualizowania oprogramowania bazodanowego;
- 5) dostawy wszystkich wymaganych licencji uprawniających Zamawiającego do instalacji i eksploatacji oprogramowania na własne potrzeby wraz z instalacją zapewniającą poprawne i legalne działanie dostarczonych licencji oraz dokonaniem niezbędnych konfiguracji bazy danych oraz Systemu w wymaganej przez Zamawiającego konfiguracji;
- 6) instalacji, konfiguracji, integracji Systemu.
- 7) opracowania metodologii oraz wdrożenie procedury archiwizacji w postaci skryptu, bądź innego rozwiązania programowego umożliwiającego optymalne wykonywanie archiwizacji całości Systemu wraz z kompletnymi danymi, pozwalającej na bezstratne odtworzenie Systemu wg stanu na dany dzień bez konieczności odwoływania się do pomocy Wykonawcy;
- 8) dostarczenia kompletnej, obejmującej całą funkcjonalność Systemu, dokumentacji Systemu w formie elektronicznej dla administratorów i użytkowników;
- 9) przeszkolenia wskazanych przez Zamawiającego 2 administratorów Systemu w siedzibie Zamawiającego z całości wdrażanego oprogramowania wchodzącego w skład wdrożenia, w tym kompleksową administracją bazą danych GIS (architektura bazy danych, zarządzanie procesami bazy danych, uruchamianie i zamykanie instancji bazy danych, struktura bazy danych, zarządzanie strukturami danych, administracja użytkownikami bazy danych, zarządzanie uprawnieniami w bazie danych, konfiguracja i strojenie bazy, diagnostyka usterek instancji bazy, archiwizacja i odtwarzanie bazy danych);
- 10) przeszkolenia wskazanych przez Zamawiającego 10 użytkowników Systemu w siedzibie Zamawiającego z całości funkcjonalności Systemu z wyłączeniem czynności przewidzianych dla administratorów Systemu; ukończenie szkolenia musi być potwierdzony przez Wykonawcę dokumentem poświadczającym nabycie uprawnień do administrowania Systemem (Administratorzy) oraz obsługi Systemu (Użytkownicy);
- 11) przekazania Zamawiającemu po podpisaniu protokołu odbioru wszystkich nośników instalacyjnych niezbędnych do legalnego użytkowania systemu GIS i oprogramowania narzędziowego oraz kodów źródłowych Systemu; przekazanie kodów będzie równoznaczne z udzieleniem Zamawiającemu zgody na samodzielny modyfikację i rozwijanie produktu.

- 12) utrzymania Systemu w okresie 36 miesięcy od zakończenia wdrożenia w tym usuwania awarii i usterek oraz aktualizację oprogramowania na zasadach określonych w umowie.

3.2.2 Wymagania ogólne

System GIS winien być zgodny z obowiązującymi aktami prawnymi, a w szczególności:

- Art. 7d pkt. 7 ustawy z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2016 r., poz. 1629 z późn. zm);
- Art. 14 ustawy z dnia 4 marca 2010 roku o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. nr 76, poz. 489 z późn. zm);
- Art. 15 ustawy z dnia 17 lutego 2005 roku o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz.U. 2014 r., poz.1114 z późn. zm);
- Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 27 września 2005 roku w sprawie sposobu, zakresu i trybu udostępniania danych zgromadzonych w rejestrze publicznym (Dz.U. nr 205 z 2005 r., poz. 1692);
- Art. 31 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 roku o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2016 r., poz. 922 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. z 2015 r., poz. 2028 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 października 2015 r. w sprawie powiatowej bazy GESUT i krajowej bazy GESUT (Dz.U. z 2015 r., poz. 1938 z późn. zm.).

System powinien działać w sposób optymalny i spełniać następujące wymagania:

- 1) całość oprogramowania musi być zainstalowana na serwerze u Zamawiającego; nie dopuszcza się, aby oprogramowanie GIS było oparte na licencji *open source*, przy czym dopuszcza się wykorzystanie przez oprogramowanie elementów/modułów opartych na tej licencji przy pełnym wsparciu producenta oprogramowania GIS dla całości, wymóg ten nie dotyczy bazy danych oraz serwera <http/https>;
- 2) winien posiadać dokumentację sporządzoną w języku polskim lub przetłumaczoną na język polski, uwzględniającą całą funkcjonalność zawartą w opisie przedmiotu zamówienia;
- 3) powinien zostać zintegrowany przez Wykonawcę z innymi systemami informatycznymi aktualnie funkcjonującymi u Zamawiającego;
- 4) winien umożliwić rozbudowę serwerów, na których jest zainstalowany, bez ponoszenia dodatkowych opłat licencyjnych na rzecz Wykonawcy lub firm trzecich;
- 5) zapewniać możliwość jednoczesnej pracy w Systemie nielimitowana liczby użytkowników;
- 6) aplikacja powinna być dostępna przez przeglądarki WWW oraz być dostępna dla nieograniczonej liczby użytkowników równoczesnych;

- 7) działać w sieci intranetowej i internetowej w części dotyczącej danych wystawianych dla urządzeń mobilnych;
- 8) działać w środowisku Windows lub mu równoważnym wykorzystując jednolity, polski interfejs do prezentacji;
- 9) na urządzeniach mobilnych dopuszczalne jest oprogramowanie operacyjne Android w wersji min. 5 lub Windows w wersji min. 10;
- 10) posiadać zdolność obsługi przez przeglądarki internetowe: Mozilla Firefox od wersji 50; Microsoft Internet Explorer od wersji 10; Chrome od wersji 50; Microsoft Edge;
- 11) być wykonany w technologii trójwarstwowej tzn.: Baza danych, Serwer Aplikacji i Klient Aplikacji;
- 12) wszystkie dostępne operacje w Systemie powinny być wystawione dla innych systemów poprzez usługi sieciowe;
- 13) powinien mieć ergonomiczny i intuicyjny interfejs użytkownika w języku polskim;
- 14) powinien zapewniać automatyczną autoryzację wszystkich danych wprowadzanych do Systemu lub w nim zmienianych/usuwanych (zapis źródła danych, nazwy operatora, daty i czasu utworzenia oraz ostatniej modyfikacji/usunięcia);
- 15) odkładać dane historyczne obiektów w odrębnym schemacie lub bazie danych, dane historyczne powinny zawierać wszystkie atrybuty danych źródłowych;
- 16) posiadać możliwość przeglądania historii zmian na danym obiekcie wraz z możliwością przywrócenia stanu sprzed danej zmiany lub sprzed usunięcia;
- 17) powinien posiadać możliwość wyboru przez użytkownika aktywnego śledzenia określonych indywidualnie zmian statusów/parametrów/wartości/atributów przez innych użytkowników oraz zwrotnego informowania w postaci monitów np. w chmurze lub pasku historii na ekranie;
- 18) umożliwiać integrację użytkowników z Active Directory na poziomie funkcjonalnym min. Windows 2008;
- 19) posiadać możliwość przydzielania uprawnień użytkownikom i grupom użytkowników w zakresie: uprawnienia do wykazów w aplikacji i poszczególnych funkcjonalności oraz uprawnienia do akcji na obiektach w aplikacji;
- 20) uprawnienia powinny być sprawdzane po stronie serwisów sieciowych aplikacji;
- 21) musi zawierać obsługę złożoności hasła użytkownika, czasu życia hasła, sprawdzania historii haseł, blokowania konta przez administratora bądź automatycznego w przypadku przekroczenia limitu nieudanych logowań, w przypadku użytkowników domenowych system powinien autoryzować użytkowników automatycznie przy pomocy pojedynczego logowania SSO;

- 22) gwarantować ciągłość pracy, zabezpieczać dane przed przypadkowym lub celowym zniszczeniem, nieupoważnionym dostępem, kopiowaniem i drukowaniem, zabezpieczać dane zgodnie z przepisami o ochronie danych osobowych;
- 23) zabezpieczać przed nieautoryzowanym dostępem osób trzecich;
- 24) umożliwiać definiowanie indywidualnych i grupowych uprawnień użytkowników, kopiowanie przyznanych uprawnień dla innych użytkowników, automatyczne konfigurowanie menu użytkowników stosownie do przyznanych uprawnień, kontrolowanie aktywności użytkowników, ustawienie logowania użytkowników do Systemu w określonym czasie;
- 25) posiadać możliwość śledzenia dokonywanych zmian w Systemie przez wybraną grupę użytkowników, poszczególnego użytkownika oraz Administratora Systemu – wszelkie operacje wykonywane przez użytkowników w zakresie edycji i raportów, muszą być zapisywane w bazie danych wraz z identyfikacją użytkowników;
- 26) posiadać mechanizm zapobiegający upublicznianiu obiektów, których wprowadzanie nie zostało jeszcze ukończone (edytowane obiekty w bazie danych stają się widoczne dla pozostałych użytkowników dopiero w chwili zatwierdzenia sesji edycyjnych);
- 27) automatycznie uruchamiać się na serwerach po ich restarcie w trybie Optymalnego Działania Systemu;
- 28) uwzględniać zabezpieczenia infrastruktury technicznej oraz sieci LAN i WAN przed nieautoryzowanym dostępem z zewnątrz (firewalle sprzętowe, oprogramowanie antywirusowe, administracja usługami internetowymi i dostępem do Internetu od wewnątrz jak i od zewnątrz sieci);
- 29) posiadać min. 10 licencji edycyjnych i nieograniczoną liczbę licencji do podglądu;
- 30) umożliwiać zmienianie interwału czasowego zapisu edytowanych danych na wartość ustaloną indywidualnie;
- 31) umożliwiać wyszukiwanie oraz wskazanie wyróżnikiem graficznym obiektów (sieci, armatury oraz innych urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych) w zadanym przez operatora obszarze;
- 32) umożliwi integrację z programami do obsługi procesów technologicznych SCADA poprzez wyświetlanie na warstwach aktywnych bieżących parametrów pracy obiektów (ciśnienie, przepływ, kierunek przepływu, stan pracy urządzeń itp.);
- 33) umożliwiać wprowadzanie danych dotyczących badań laboratoryjnych i poboru próbek do badań laboratoryjnych.

Wykonawca zobowiązany jest do organizowania na bieżąco konsultacji roboczych z Zamawiającym w celu uściślenia przyjętych rozwiązań i dostosowania ich do potrzeb Zamawiającego.

Zamawiający zastrzega sobie, że sprawdzenie pełnej funkcjonalności Systemu odbędzie się w okresie utrzymania Systemu i wszelkie stwierdzone odstępstwa od funkcjonalności określonej w niniejszej specyfikacji muszą być uzupełnione przez Wykonawcę w terminie nie dłuższym niż 10 dni od powiadomienia.

3.2.3 Wymagania szczegółowe

System GIS powinien:

- 1) umożliwiać ewidencjonowanie elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej;
- 2) posiadać bibliotekę graficzną zgodną z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 października 2015 r. w sprawie powiatowej bazy GESUT i krajowej bazy GESUT, rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej, a także pełną możliwość dodawania i edycji nowych elementów przez administratora Systemu; System musi posiadać atrybuty słownikowe zgodnie z ww. rozporządzeniami, musi również posiadać możliwość dodawania innych zdefiniowanych przez administratora słownikowych atrybutów;
- 3) prezentować dane wektorowe następujących typów: *Punkt*, *Linia*, *Wielokąt*, *MultiPunkt*, *MultiLinia*, *MultiWielokąt*;
- 4) prezentować dane rastrowe z katalogu rastrów (z lokalizacji dyskowej na serwerze lub z bazy danych), posiadać możliwość ustalania, nazywania oraz edytowania warstw rastrów na tym samym terenie o różnej zawartości graficznej oraz ich jednoczesnej prezentacji wraz z możliwością ustawienia stopnia przenikania każdej z warstw z rastrami w zależności od potrzeb użytkownika;
- 5) posiadać możliwość pobierania i wystawiania danych przestrzennych w formie WMS i WFS zgodnie ze standardami określonymi przez polskie i unijne ustawodawstwo;
- 6) musi mieć możliwość podłączenia zewnętrznych serwisów WMS i WFS z danymi o charakterze katastralnym z możliwością przeglądania danych zewnętrznych zarówno jako „gość” jak i „zalogowany użytkownik”;
- 7) posiadać możliwość wyświetlania danych z serwisów TMS w tym Open Street Map oraz wizualizacji wskazanego miejsca na Google Maps, w tym Street View;
- 8) posiadać mechanizm pamięci podręcznej (cache) warstw i rastrów celem optymalizacji wydajności wyświetlanych danych;
- 9) posiadać nieograniczony obszar pracy z danymi w jednym lub kilku układach współrzędnych, możliwość naprzemiennej pracy z różnymi układami współrzędnych. System powinien mieć możliwość prezentacji (transformacji układu w "locie") i wyszukiwania współrzędnych w wybranym układzie współrzędnych;

- 10) posiadać możliwość eksportu współrzędnych wybranych punktów (środek geometryczny obiektu technicznego, punkt załamania, początek, koniec, itp.) do pliku w formacie TXT wraz z możliwością wybierania separatorów współrzędnych wybranych punktów lub punktów obiektu;
- 11) posiadać możliwość importu współrzędnych punktów z pliku w formacie TXT oraz możliwość określenia separatorów występujących w pliku ze współrzędnymi;
- 12) posiadać rozbudowane i łatwe w obsłudze narzędzia do wyszukiwania elementów sieci spełniających zadane kryteria opisowo (kreator zapytań) i/lub geometrycznie (selekcje przestrzenne: prostokątne/wielokątne), możliwość wyszukania po unikalnym numerze obiektu;
- 13) prezentować dane o obiekcie/obiektach w postaci tabelarycznej (tabela atrybutów) jak i dedykowanych formularzy;
- 14) prezentować wprowadzone dane po najechaniu kursorem na obiekt w postaci etykiety zawierającej np.: numer id, średnica, materiał, własność, inspekcja TV i jej numer, remont i jego numer, awaria i jej numer, uwagi, rzędne wlot i wylot dla przewodu/kanału, rzędne dna i włazu w przypadku studni/komór/zasuw/zaworów, długość, kaskada (możliwość dostosowania dymków – operator określa jakie dane będą wyświetlane po najechaniu kursorem na obiekt);
- 15) prezentować przeciwspadki na podstawie kierunku spływu i rzędnych;
- 16) możliwość importu ze źródeł zewnętrznych oznaczeń graficznych dla wizualizacji zdarzeń (np. awaria, remont, planowany remont, itp.) w formatach: JPG, JPEG, PNG, BMP, GIF, TIF, TIFF oraz zastosowania danego oznaczenia, jako domyślne;
- 17) mieć możliwość eksportu danych w formatach XLS, XLSX, PDF oraz do plików SHP (ESRI Shapefile) – w szczególności akcja powinna być dostępna z tabeli atrybutów, tabeli wyników wyszukiwania, z zaznaczonego na mapie zbioru obiektów;
- 18) umożliwiać import/export danych (oraz wyboru warstwy) w formatach: SHP, DGN, DXF, DWG;
- 19) posiadać możliwość importu plików w formacie GML;
- 20) umożliwiać rejestrowanie oraz wyświetlanie załączników w formie dokumentacji projektowej, zdjęć i filmów;
- 21) posiadać możliwość wprowadzania „kaskad” w studniach oraz ich wizualizacji na przekrojach podłużnych;
- 22) posiadać możliwości tworzenia nieskomplikowanych obiektów za pomocą edytora oraz możliwość dodania wybranych z listy atrybutów;

- 23) posiadać możliwość przygotowywania własnych konfiguracji danych i prezentacji tematycznych, czyli umożliwiać użytkownikowi: dodawanie warstw do projektu, usuwanie warstw z projektu, tworzenie/otwieranie/zapisywanie projektu w bazie danych;
- 24) posiadać możliwość tworzenia map tematycznych (wielofunkcyjnych) i przedstawiania ich w sposób graficzny na mapie (kolor, grubość linii, rodzaj linii, opis atrybutów/wartości z możliwością modyfikacji położenia opisu);
- 25) posiadać możliwość utworzenia interfejsu oraz możliwość zdefiniowania wyglądu graficznego mapy na potrzeby indywidualne użytkownika oraz zachować ustawienia po wylogowaniu;
- 26) posiadać możliwość tworzenia warstw i podwarstw na potrzeby użytkownika, które będą w pełni edytowalne;
- 27) posiadać możliwość analizy sieci uzbrojenia terenu, w tym: długość sieci ze szczegółowym podsumowaniem w zależności od średnicy, rodzaju materiału, własności, rodzaju sieci oraz analizy pozostałych elementów sieci ze względu na ich atrybuty wpisywane do bazy danych (np. materiał, średnica, itp.);
- 28) umożliwiać użytkownikowi zarządzanie szablonami wydruku: tworzenie/otwieranie/zapisywanie szablonu w bazie danych, określenie wielkości i orientacji kartki papieru szablonu, określanie położenia i wielkości następujących elementów: skala, linia skali, mapa, tekst, dodatkowa grafika;
- 29) posiadać rozbudowany mechanizm wydruków mapy:
 - wydruki powinny korzystać ze zdefiniowanych wcześniej szablonów mapy,
 - wydruki powinny mieć możliwość określenia obszaru wydruku,
 - wydruki powinny mieć możliwość dowolnego obrotu obszaru wydruku,
 - wydruki powinny mieć możliwość określenia skali mapy na wydruku (1:50, 1:100, 1:200, 1:250, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:2500, 1:5000, 1:7500, 1:10000),
 - wydruk powinien być wielostronicowy w przypadku, gdy w zaznaczonym obszarze wydruku i skali mieści się więcej niż jedna mapa (możliwość wyboru formatu przy wielostronicowym wydruku A4, A3), kolejne arkusze mapy powinny być oznaczone na mapie odpowiednimi numerami stron, użytkownik powinien mieć możliwość wybrania arkuszy do druku,
 - wydruki powinny mieć możliwość eksportu do PDF;
- 30) umożliwiać tworzenie przekrojów podłużnych sieci oraz terenu wraz z opisem zmiennych (wartości i atrybuty);
- 31) umożliwiać generowanie przekrojów podłużnych z uwidocznieniem sieci uzbrojenia terenu przecinających odcinek sieci, dla której tworzony jest przekrój, jeśli w bazie danych istnieje takie uzbrojenie;
- 32) umożliwiać analizy na numerycznym modelu terenu: płaskorzeźba, obrazowanie kątów nachylenia terenu, przekrój podłużny;

- 33) system musi posiadać narzędzia do symulowania zasięgu awarii lub zatoru na sieciach wodociągowej lub kanalizacyjnej – po wyborze miejsca awarii na sieci:
- wodociągowej – narzędzie wskaże obszar pozbawiony dostawy wody, zasuwy do zamknięcia strefy objętej zasięgiem awarii wraz z opisem lokalizacji, odcięte przyłącza wodociągowe oraz listę adresową budynków pozostających bez wody,
 - kanalizacyjnej – narzędzie wskaże kanały, przyłącza kanalizacyjne powyżej miejsca awarii gdzie może dojść do cofnięcia się ścieków do budynków, obliczy na podstawie poboru wody dobowe ilości ścieków powstających na tym obszarze wraz z wykazem adresów odbiorców oraz ilości ścieków przez nich generowanych,
 - umożliwi eksport tych obliczeń do plików: XLS, XLSX, TXT.
- 34) umożliwiać definiowanie sieci geometrycznych na istniejących warstwach: najkrótsza droga od punktu do punktu, analiza obszaru odcięcia sieci od danego punktu, uwidocznienie graficzne kierunku spływu, zlewnie, przeciwspadek;
- 35) umożliwiać edycję danych atrybutowych obiektów na mapie, zarówno pojedynczych elementów jak i zbioru elementów (grupowa zmiana atrybutów);
- 36) umożliwiać edycję danych geometrycznych obiektów na mapie;
- 37) posiadać gamę narzędzi CAD do wprowadzania i modyfikacji geometrii obiektów:
- dodawanie/usuwanie/przesuwanie/obracanie obiektów na mapie,
 - dodawanie/usuwanie/przesuwanie wierzchołków obiektu na mapie,
 - dodawanie/usuwanie części w przypadku obiektów wieloczęściowych (MultiPunkt, MultiLinia, MultiWielokąt),
 - dodawanie/usuwanie "dziur" w obiektach (Wielokąt, MultiWielokąt),
 - łączenie/dzielenie obiektów (wektory, poligony),
 - możliwość usunięcia obiektów z zaznaczonego obszaru i wybranej warstwy;
- 38) posiadać możliwość dociągania wierzchołków edytowanych obiektów do innych obiektów;
- 39) integrować się z podsystemami stosowanymi przez Zamawiającego w zakresie obustronnego odczytu i zapisu informacji:
- integracja z kartoteką adresową,
 - integracja z kartoteką podmiotów,
 - integracja z odczytami/licznikami zużyciami (data odczytu, wartości odczytu, zużycia, typ odczytu),
 - integracja z wodomierzami (historia montażu/demontażu, adres, data montażu, data demontażu, data legalizacji, średnica wodomierza, numer wodomierza, model wodomierza, producent wodomierza, nr nakładki radiowej itp.),
 - integracja atrybutów opisowych oraz informacji o obiektach zapisanych w podsystemach z obiektami widocznymi na mapie np. zasuwy, hydranty, wodomierze, przyłącza, sieci, urządzenia itp.;
 - informacja o saldzie kontrahenta, umowach odbiorców (numer aktualnej umowy, typ umowy, data zawarcia),
 - integracja z modułami zleceń (pracownicy, zabezpieczenia sprzęt, nawierzchnie, materiały, punkt adresowy, zgłoszenie, itp.),

- możliwość weryfikacji rozliczeń z odbiorcami,
 - informacja o odbiorach, warunkach technicznych, uzgodnieniach, zawartych umowach;
- 40) umożliwiać wygenerowanie i wysyłanie wiadomości (sms lub/i e-mail) do odbiorców o awarii z terenu, na którym awaria występuje, jak też wyboru przez operatora adresatów wiadomości;
- 41) umożliwiać automatyczne (synchronizowane z bazą danych) wstawianie na dedykowaną stronę www informacji o aktualnych awariach i planowanych pracach z tekstem wybieranym z szablonu z możliwością edycji przez operatora, informacja o awarii powinna zawierać określenie miejsca awarii, budynku odcięte od dostaw wody na czas awarii, przybliżony czas usunięcia awarii;
- 42) udostępniać zagregowane statystyki zbiorcze ze zużycia wody, ilości odprowadzanych ścieków dla wskazanego na mapie obszaru z podziałem na lata i miesiące. Statystyki powinny być dostępne w formie: wykresu, tabeli, pliku Excel, warstwy na mapie z zagregowanymi po rejonach/dzielnicach/ulicach wartościami;
- 43) umożliwiać zapamiętywanie obszarów do analizy, prezentować odbiorców na mapie GIS o wybranych parametrach (np. wodomierze, legalizacja których kończy się);
- 44) posiadać narzędzie, które po wskazaniu obiektu na mapie (budynek bądź punkt adresowy) wyświetli informacje o odbiorcach, wodomierzach, terminach legalizacji wodomierzy, zużyciu wody, saldach odbiorców;
- 45) umożliwiać wstawianie/edycję/usuwanie awarii/remontów/napraw sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na mapie, opis awarii powinien zawierać następujące informacje:
- opis zgłoszenia (adres, podmiot zgłaszający, czas zgłoszenia),
 - opis rozwiązania (data rozwiązania, pracownicy usuwający awarię),
 - lokalizację awarii (współrzędne geodezyjne związane z danym obiektem na mapie), możliwość wizualizacji miejsca awarii przez znak graficzny (określenie obiektu oraz precyzyjnie miejsca na obiekcie),
 - możliwość kwalifikacji danego odcinka do naprawy, remontu lub wymiany poprzez ustawiany indywidualnie współczynnik awarii lub poprzez zakwalifikowanie bezpośrednio do wymiany oraz jego wizualizacja (kolor, szerokość, rodzaj linii),
 - raportowanie awarii (czas awarii, ilość, rodzaj);
- 46) udostępniać zagregowane statystyki zbiorcze z liczby awarii dla wskazanego na mapie obszaru z podziałem na lata i miesiące w formie: wykresu, tabeli, pliku Excel;
- 47) udostępniać zagregowane statystyki zbiorcze dotyczące ewidencji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej z uwzględnieniem danych podawanych do GUS w formie: wykresu, tabeli, pliku Excel;
- 48) umożliwiać wprowadzanie danych dotyczących badań laboratoryjnych i poboru próbek do badań laboratoryjnych a w szczególności:

- umożliwiać oznaczenie na dedykowanej warstwie poprzez symbol graficzny miejsc poboru próbek wody,
 - zapisywanie i podgląd historii pobierania próbek z danego punktu,
 - ewidencję pobierania próbek zawierającą co najmniej następujące dane: data i godzina pobrania próbki, sieć na jakiej pobrano próbkę, miejsce do wpisania uwag, załączanie plików do każdego poboru, wynik badania (np. w normie, podwyższony, przekroczenie) sygnalizowany opisem i kolorem,
 - umożliwiać wprowadzanie punktu poboru jak też danych dotyczących poboru zarówno z pozycji komputera jak i z pozycji aplikacji mobilnej,
 - generowanie raportów dotyczących pobierania próbek;
- 49) posiadać moduł przeznaczony do importowania plików multimedialnych z inspekcji telewizyjnej sieci i przyłączy oraz możliwość wykorzystania wczytanych danych do analiz pod kątem stanu technicznego:
- posiadać możliwość automatycznego wczytania danych z raportu pochodzących z kamery inspekcyjnej do bazy danych,
 - program musi posiadać możliwość wizualizacji (np. ikona) poszczególnych usterek występujących na przewodzie;
 - posiadać możliwość wyboru ikon symbolizujących rodzaj usterki na przewodzie,
 - powinien posiadać opcję automatycznego raportowania „stanu przewodu” (np. na podstawie ilości występujących usterek na przewodzie),
 - umożliwiać ustawienie wartości krytycznej i innych wartości po sprecyzowaniu, których program automatycznie będzie kwalifikował kanał/przewód do odpowiedniej wartości „stan przewodu”, wartość tą będzie określana na podstawie występujących usterek oraz wag im przypisanych, a łączna suma tych wartości będzie określała w ustalonej skali „stan przewodu”;
- 50) posiadać możliwość definiowania kolorystyki, zakresu widoczności i etykiet na obiektach wod-kan generowanych automatycznie na podstawie ich parametrów technicznych;
- 51) posiadać zaawansowany system uprawnień umożliwiający nadanie uprawnień konkretnym użytkownikom do edycji wybranej warstw;
- 52) posiadać funkcjonalność kopiowania atrybutów obiektów w ramach edycji warstwy;
- 53) posiadać moduł raster do dodawania plików (jako podkład pod warstwę wektorów);
- 54) zapewniać słownikowanie danych w Systemie (atrybuty, awarie);
- 55) umożliwiać grupową zmianę/edycję atrybutów obiektów.

3.2.4 Wymagania dotyczące modułu mobilnego GIS

Mobilny moduł powinien:

- 1) działać w trybie On-Line oraz Off-Line;
- 2) prezentować dane z Bazy Centralnej GIS wgranej uprzednio na urządzenie;
- 3) umożliwić prezentację/wstawianie/edycję informacji o awariach na sieci;
- 4) w przypadku wystąpienia awarii określić obszar odcięcia sieci (zasuwy do zamknięcia, odcięte przyłącza wodociągowe);

- 5) posiadać odrębną bazę danych zsynchronizowaną z bazą centralną poprzez wysyłanie i pobieranie danych wystawianą dla urzędzeń mobilnych;
- 6) baza powinna być dostępna przez Internet, a dostęp do niej z urzędzeń winien odbywać się poprzez HSPA/LTE/WIFI;
- 7) odświeżać widok mapy przy włączonej widoczności wszystkich warstw, łącznie z podkładami rastrowymi nie dłużej niż w 1 sekundę;
- 8) posiadać oprogramowanie umożliwiające wyszukiwanie sieci w terenie przy użyciu nawigacji satelitarnej GPS;
- 9) synchronizacja między tabletem, a centralną bazą GIS powinny odbywać się przyrostowo, tzn. przesyłane będą tylko dane zmienione od ostatniej synchronizacji (aktualizacji);
- 10) synchronizacja danych ma być dostępna zdalnie z poziomu tabletu.

3.2.5 Ogólne wymogi sprzętowe

Sprzęt komputerowy niezbędny do prawidłowej obsługi ZSZMS ma być odpowiednio skonfigurowany i zoptymalizowany przez Wykonawcę stosownie do wymagań wdrażanego systemu oraz ma gwarantować jego stabilną i niezawodną obsługę.

Zainstalowany sprzęt powinien się składać z:

- serwera obliczeń,
- serwera backupu,
- 2 stacji klienckich,
- 6 szt. urzędzeń przenośnych (tabletów).
- kompletu niezbędnych urzędzeń pomocniczych (zasilacze, UPS, redundantne wentylatory, okablowanie itp.).

Dostarczony sprzęt powinien spełniać następujące wymagania:

- 1) być skonfigurowany w technologii trójwarstwowej:
 - Baza danych,
 - Serwer Aplikacji,
 - Klient Aplikacji;
- 2) serwer oraz stacje klienckie powinny pracować pod systemami operacyjnym zgodnymi z systemem okienkowym, wielowątkowym, obsługującym aplikacje biurowe i język skryptowy;
- 3) pojemność rozszerzenia pamięci masowej oraz wersja bazy danych powinna przewidywać minimum 5-letni przyrost danych bez konieczności aktualizowania oprogramowania bazodanowego;

- 4) zastosowane rozwiązania sprzętowe powinny umożliwiać rozbudowę serwera (serwerów), na których jest zainstalowany ZSZMS bez ponoszenia dodatkowych opłat licencyjnych na rzecz Wykonawcy lub firm trzecich;
- 5) zainstalowany sprzęt komputerowy powinien posiadać zdolność obsługi przez przeglądarki internetowe: Mozilla Firefox od wersji 50; Microsoft Internet Explorer od wersji 10; Chrome od wersji 50; Microsoft Edge;
- 6) urządzenia mobilne powinny posiadać ekran dotykowy min. 10 cali o rozdzielczości 1920x1200 pikseli (format ekranu 16:10) oraz być wodoodporne i chronione przed kurzem (klasa ochrony min. IP65);
- 7) dostarczony sprzęt powinien posiadać minimum pięć lat gwarancji producenta świadczonej na miejscu u klienta.

3.2.6 Dodatkowe wymagania

- 1) Wykonawca winien zagwarantować, iż dostarczony sprzęt, wszystkie nośniki oprogramowania, oprogramowanie, produkty, instalacje, moduły oprogramowania będą odpowiedniej jakości, będą reprezentowały najnowsze wersje, będą działały poprawnie i nie będą posiadały wad;
- 2) Wykonawca winien wydać Zamawiającemu dokumenty potwierdzające uprawnienia wynikające z tytułu udzielenia licencji na System z chwilą dostawy sprzętu/licencji.
- 3) Wykonawca winien udzielić Zamawiającemu bezterminowej gwarancji na aktualność kodu źródłowego Systemu wdrożonego u Zamawiającego, tj. przekazany kod źródłowy winien być aktualny względem wdrożonego Systemu, w przypadku przeprowadzania modyfikacji na wdrożonym Systemie wiążącej się ze zmianą kodu źródłowego winien być każdorazowo aktualizowany;
- 4) Wykonawca winien dokonać niezwłocznej wymiany Systemu na wersję poprawną w przypadku udokumentowania, że System nie realizuje funkcjonalności opisanych przez Wykonawcę w ofercie i w dostarczonej dokumentacji Systemu;
- 5) Wykonawca winien świadczyć w okresie obowiązywania usług utrzymania Systemu opiekę serwisową polegającą na opiece serwisowej i wsparciu technicznym w zakresie wdrożonego oprogramowania;
- 6) Uzyskanie wszelkich informacji dotyczących integracji oprogramowania leży po stronie Wykonawcy w uzgodnieniu z autorem oprogramowania;
- 7) W ramach świadczenia usług utrzymania Systemu w okresie 36-miesięcy po wdrożeniu Systemu Wykonawca winien zapewnić:
 - stały audyt nad systemem w zakresie jego zgodności z obowiązującymi przepisami, a w przypadku zmian w Systemie, podyktowanych zmianą w obowiązujących

przepisach lub wprowadzeniem nowych przepisów wprowadzenie zmian w tym zakresie, bez konieczności ponoszenia przez Zamawiającego kosztów z tego tytułu,

- nadzór nad bieżącą eksploatacją Systemu dla zapewnienia jego Optymalnego Działania,
- dostarczanie Zamawiającemu aktualizowanych, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, wersji Systemu (poprzez jego wdrożenie) lub poszczególnych jego składowych oraz dokumentacji Systemu w postaci elektronicznej, przekazywanie Zamawiającemu informacji o dostępnych Poprawkach i Uaktualnieniach Systemu do każdej jego nowej wersji (wraz z prezentacją funkcjonalności tej wersji), bez konieczności ponoszenia przez Zamawiającego dodatkowych kosztów z tego tytułu,
- zabezpieczenie Systemu w przypadku awarii sprzętu serwerowego lub Systemu, poprzez instalację i konfigurację automatycznej archiwizacji danych na nośniki zewnętrzne, według ustalonego z Zamawiającym harmonogramu;
- pomoc w diagnostyce problemów związanych z działaniem Systemu,
- możliwość korzystania z konsultacji telefonicznych za pośrednictwem wydzielonych linii telefonicznych „hot-line”,
- serwis zdalny polegający na możliwości zdalnego eliminowania błędów, usterek i awarii Systemu bezpośrednio po ustaleniu ich przyczyny i wykonanie korekty Systemu.

3.3. Wymagania odnośnie modelu hydraulicznego systemu wodociągowego

3.3.1 Wymagania ogólne

Elementem niniejszego zamówienia jest opracowanie i wdrożenie modelu hydraulicznego systemu wodociągowego na terenie gminy Chełmiec, które w swym zakresie obejmuje:

- 1) zebranie i wprowadzenie do modelu danych o systemie wodociągowym, a w szczególności danych: o przewodach wodociągowych i obiektach wodociągowych, uzbrojeniu sieci w zasuwę, armaturę regulacyjną, hydranty itp., a także nastawach eksploatacyjnych oraz reżimie pracy poszczególnych urządzeń, lokalizacji przestrzennej odbiorców wody oraz ilości pobieranej przez nich wody, przebiegów czasowych (rozkładów godzinowych) poboru wody przez poszczególnych odbiorców lub grupy odbiorców;
- 2) wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane;
- 3) zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej na potrzeby kalibracji modelu hydraulicznego;
- 4) wykonanie kalibracji modelu w oparciu o pozyskane dane pomiarowe;
- 5) integracja modelu hydraulicznego z innymi narzędziami informatycznymi używanymi przez Zamawiającego.

Oprogramowanie do modelowania hydraulicznego powinno być oparte na szeroko stosowanych i sprawdzonych mechanizmach obliczeniowych wykorzystanych w aplikacji EPANET 2.0¹. Dostarczone oprogramowanie powinno posiadać polski interfejs, być kompatybilne z po-

¹ Oprogramowanie do modelowania warunków hydraulicznych oraz jakości wody w systemach wodociągowych, opracowane przez amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (EPA).

wszechnie stosowanymi systemami operacyjnymi oraz zaimplementowanymi modułami GIS, SCADA, a także innymi narzędziami informatycznymi używanymi przez Zamawiającego oraz spełniać pozostałe wymagania sprecyzowane w niniejszym PFU.

Model hydrauliczny systemu wodociągowego powinien zostać opracowany zgodnie z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji oraz modelowania matematycznego tych systemów i poza warstwą obliczeń hydraulicznych powinien umożliwiać modelowanie jakości wody, propagacji wybranych substancji chemicznych i zanieczyszczeń w przewodach sieci oraz związanych z tym zagrożeń.

Model hydrauliczny nie może posiadać ograniczeń co do wielkości sieci (liczby elementów składowych) oraz powinien umożliwiać przeprowadzenie dynamicznej symulacji pracy systemu wodociągowego w dowolnie długim odcinku czasu, z możliwością wyboru długości kroku czasowego w zakresie od 1 do 60 minut, dla różnych warunków zasilania i poboru ustalonych przez operatora (w tym: Q_{dmax} , $Q_{dśr}$, Q_{dmin}), a także w oparciu o bieżące lub zarchiwizowane dane rzeczywiste pochodzące z urządzeń pomiarowych zainstalowanych na sieci wodociągowej. Jako podstawową długość symulowanego odcinka czasu należy przyjąć 1 dobę. Ponadto model musi posiadać zdolność do zastosowania go w celach analitycznych lub projektowych, a także do oceny wariantów potencjalnej modernizacji systemu.

Zastosowana aplikacja powinna:

- zapewniać funkcjonalność w postaci swobodnej nawigacji w oknie mapy (powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, wyszukiwanie obiektów);
- umożliwiać dowolny wybór warstw informacji wyświetlanych na mapie;
- umożliwiać z poziomu mapy edycję geometrii sieci, dodawanie nowych lub usuwanie obiektów oraz modyfikację atrybutów i opisujących je danych;
- dokonywanie edycji danych na grupach obiektów;
- umożliwiać wyświetlanie wybranych wyników obliczeń na mapie.

Dane niezbędne do budowy modelu zostaną pozyskane przez Wykonawcę z tworzonego przez niego systemu GIS, z systemu SCADA oraz udostępnione przez Zamawiającego. W przypadku jakichkolwiek niejasności w kwestii zakresu funkcjonalności oprogramowania lub sposobu budowy modelu Wykonawca powinien zwrócić się z zapytaniem do Zamawiającego.

3.3.2 Wymagania odnośnie sposobu konstruowania modelu

Podstawowymi elementami modeli hydraulicznych systemów wodociągowych są odcinki i węzły sieci. Jako odcinek obliczeniowy przyjmuje się fragment przewodu wodociągowego, który na całej długości cechuje się identycznymi właściwościami hydraulicznymi, takimi jak: średnica, materiał, wartość współczynnika chropowatości. Węzły sieci wyznaczają początek i koniec każdego odcinka obliczeniowego.

Każdy odcinek obliczeniowy powinien być opisany poprzez:

- unikalny identyfikator liczbowy;
- średnicę nominalną, średnicę wewnętrzną oraz długość;
- rodzaj materiału;
- klasę wytrzymałości PN;
- stosunek średnicy rury do grubości ścianki SDR (Standard Dimension Ratio);
- rok budowy;
- wartość współczynnika strat liniowych k ;
- wartość współczynnika strat lokalnych ζ ;
- wartość współczynnika objętościowego prędkości reakcji (Bulk);
- wartość współczynnika przyściennego prędkości reakcji (Wall);
- lokalizację (np. nazwa ulicy);
- identyfikację przynależności do konkretnej strefy ciśnienia lub strefy DMA (*District Metered Area*);
- dodatkowe informacje opisowe.

W modelu powinny być uwzględnione wszystkie przewody o średnicach większych lub równych DN50. W przypadku przyłączy o średnicach równych lub większych od DN50 odcinki obliczeniowe powinny kończyć się w miejscu lokalizacji wodomierza.

Węzły sieci należy przyjmować:

- na obu końcach przewodów wodociągowych;
- w miejscach rozgałęzień przewodów;
- w miejscach zmiany średnicy lub materiału przewodu;
- w miejscach zmiany chropowatości przewodów;
- w punktach włączenia przyłączy domowych do rurociągów rozdzielczych;
- w najwyżej i najniżej położonych punktach na trasie przewodu;
- w punktach istotnych zmian rzędnych terenu na trasie przewodu;
- w punktach lokalizacji urządzeń pomiarowych na sieci wodociągowej.

Każdy węzeł sieci powinien być opisany za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego;
- współrzędnych XY;
- rzędnej terenu;
- lokalizacji (adres);
- opisu pełnionej funkcji (np.: hydrant nadziemny, hydrant podziemny, [hydrant niesprawny], zawór spustowy, zawór napowietrzająco-odpowietrzający, wodomierz itp.);

Obiekty takie jak pompownie oraz hydrofornie powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego;
- nazwy obiektu;
- rzędnej posadowienia pomp;
- typu i liczby zainstalowanych jednostek pompowych;
- każda z zainstalowanych pomp powinna być opisana za pomocą rzeczywistych charakterystyk wydajności i sprawności.

Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego;
- nazwy obiektu;
- rzędnej dna zbiornika;
- maksymalnej wysokości napełnienia (rzędnej przelewu);
- charakterystyki napełnienia (zależności pojemności zbiornika od wysokości napełnienia).

Wymagane jest, aby istniała możliwość opisanie charakterystyki napełnienia zbiorników o dowolnym kształcie tzn. takich, dla których średnica może się zmieniać w zależności od wysokości zbiornika.

Źródła wody (rezerwuary) powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego;
- nazwy obiektu;
- charakterystyki zmian poziomu zwierciadła wody w czasie.

Armatura zaporowa i regulacyjna (uzbrojenie sieci) powinna być opisana za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego;
- numeru odcinka, na którym jest zainstalowana;
- lokalizacji (adresu);
- typu (np.: zasuwą odcinającą, zasuwą strefową, zawór redukcyjny, regulator przepływu, zawór zwrotny itp.);
- stanu (zamknięta, otwarta, działanie automatyczne, uszkodzona);
- wartości zadanej nastawy w przypadku armatury regulacyjnej;
- dodatkowego opisu słownego (komentarza).

Każdy odbiorca wody powinien być opisany za pomocą:

- unikalnego identyfikatora zgodnego z oznaczeniem (identyfikatorem) urządzenia pomiarowego (wodomierza), według którego rozliczany jest pobór wody;
- nazwy;
- adresu;
- średniodobowej ilości pobieranej wody;
- rozkładu godzinowego poboru wody opisującego zmienność poboru w ciągu doby;
- współczynników nierównomierności dobowej oraz godzinowej.

Numeryczna mapa sieci powinna odzwierciedlać rzeczywisty przebieg przewodów wodociągowych, a wzajemne położenie poszczególnych obiektów powinno odpowiadać ich położeniu w terenie. Aplikacja powinna posiadać zdolność wyświetlania jako tła planu sieci map wektorowych oraz podkładów mapowych w wersji rastrowej.

3.3.3 Wymagania odnośnie zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych oraz modelowania jakości wody

Aplikacja zastosowana do zbudowania modelu hydraulicznego systemu wodociągowego powinna spełniać następujące wymagania:

- 1) nie posiada ograniczeń co do wielkości analizowanej sieci;
- 2) umożliwia obliczenie wartości natężenia i prędkości przepływu wraz z spadkiem i stratą ciśnienia dla wszystkich odcinków sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu;
- 3) pozwala na wybór formuły do obliczania strat ciśnienia w przewodach wodociągowych (wg: Hazena-Williamsa, Darcy-Weisbacha lub Chezy);
- 4) uwzględnia lokalne straty ciśnienia dla różnego rodzaju kształtek i armatury;
- 5) umożliwia obliczenie wartości ciśnienia względnego i bezwzględnego dla każdego węzła sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu, a ponadto dla węzłów wydających wodę wartość rozbioru chwilowego dla każdego kroku czasowego;
- 6) umożliwia obliczenie wydajności, wysokości podnoszenia i tłoczenia w pompowniach dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu;
- 7) pozwala na odwzorowanie sposobu pracy pomp o stałej lub zmiennej prędkości;
- 8) umożliwia obliczanie kosztów energii oraz kosztów pompowania wody;
- 9) umożliwia obliczenie wysokości napełnienia oraz odpowiadającej jej objętości wody zgromadzonej w poszczególnych zbiornikach dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu;
- 10) pozwala na modelowanie różnego typu zaworów, w tym zaworów odcinających, kontrolnych, regulujących ciśnienie i sterujących przepływem;
- 11) umożliwia uwzględnienie wielu kategorii odbiorców w konkretnych węzłach sieci, opisanych indywidualnymi wzorcami zmian wielkości poboru wody w czasie (rozkładami poboru);
- 12) pozwala na uwzględnienie sterowania pracą systemu w oparciu o proste elementy sterujące pracą obiektów (*On/Off*), jak również wykorzystywanie złożonych elementów sterujących opartych na regułach (np. dostosuj wydajność lub ciśnienie tłoczenia do zadanego wzorca);
- 13) pozwala na modelowanie ruchu niereaktywnego materiału znajdującego w sieci;

- 14) umożliwia modelowanie ruchu oraz zmiany stężenia materiału reaktywnego w czasie (np. wzrost stężenia chloru w wyniku jego dawkowania w procesie dezynfekcji lub jego zaniku wraz z upływem czasu);
- 15) umożliwia modelowanie wieku wody w sieci;
- 16) umożliwia śledzenie śladu wody (ocenę jaki procent przepływu z danego węzła dociera do wszystkich innych węzłów w określonym czasie);
- 17) pozwala na modelowanie reakcji w przepływie masowym oraz w warstwie przyściennej przewodu wodociągowego);
- 18) uwzględnia ograniczenia przenoszenia masy podczas modelowania reakcji w warstwie przyściennej rury;
- 19) umożliwia modelowanie reakcji wzrostu lub rozpadu substancji;
- 20) pozwala na korelację współczynników szybkości reakcji w warstwie przyściennej z chropowatością przewodu;
- 21) pozwala na modelowanie zmiennego w czasie wkładu masy lub stężenia wprowadzonej substancji w dowolnym miejscu w sieci;
- 22) pozwala na modelowanie różnych wariantów mieszania substancji z wodą w zbiornikach (kompletne mieszanie, przepływ tłokowy, reaktor dwukomorowy).

3.3.4 Wymagania odnośnie sposobu prezentacji wyników obliczeń

Podstawową formą prezentacji danych opisujących poszczególne składowe systemu (odcinki, węzły, pompownie, zbiorniki, armatura regulacyjna itd.) oraz dotyczących ich wyników obliczeń jest forma graficzna. Informacje te winny być dostępne:

- na planie sieci w postaci liczb i/lub kolorów, odpowiednio do wybranego przez operatora zakresu oraz rodzaju wyświetlanych wyników dla konkretnego kroku czasowego lub w postaci animacji obejmującej cały symulowany odcinek czasu;
- w postaci wykresów przebiegu zmian parametrów hydraulicznych w symulowanym odcinku czasu;
- w postaci profilu linii ciśnienia wzdłuż wybranej trasy odcinków,
- w postaci zestawień tabelarycznych;
- w formie wydruków.

Aplikacja powinna posiadać funkcjonalność eksportu informacji zawartych na mapie sieci oraz profilu linii ciśnienia w formacie dxf.

3.3.5 Wymagania odnośnie kampanii pomiarowej

Do kalibracji modelu hydraulicznego należy wykorzystać wyniki pomiarów ze wszystkich dostępnych punktów pomiarowych oraz obiektów wodociągowych, tzn.: ujęć wody, pompowni (hydroforni), zbiorników zapasowo-wyrównawczych, komór kontrolno-pomiarowych na sieci wodociągowej oraz pomiarów uzupełniających (np. ciśnienia wody w wybranych hydrantach).

Pomiary należy prowadzić nieprzerwanie przez okres co najmniej 30 dni. Wymagane jest również, aby wszystkie pomiary wykonywane były w tym samym czasie, zaś urządzenia pomiarowe zsynchronizowane względem siebie i bazy danych, do której zostaną przekazane pomierzone wielkości. Podsumowaniem wykonanej kampanii pomiarowej powinien być raport, który zostanie opracowany i przedstawiony przez Wykonawcę przed przystąpieniem do kalibracji modelu.

Zamawiający może zażądać powtórzenia pomiarów w ramach kampanii pomiarowej, jeżeli pozyskane dane uniemożliwiają przeprowadzenie kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego i osiągnięcie założonej w niniejszym dokumencie dokładności.

Warunkiem rozpoczęcia kalibracji modelu hydraulicznego sieci wodociągowej jest odbiór etapu związanego z kampanią pomiarową.

3.3.6 Wymagania odnośnie kalibracji modelu

Kalibracja modelu hydraulicznego sieci wodociągowej powinna zostać wykonana w oparciu o dane uzyskane podczas kampanii pomiarowej. Dane uzyskane z punktów pomiarowych ciśnienia i przepływu należy uśredniać dla okresu identycznego jak wzorce zużycia wody wykorzystywane podczas budowy modelu hydraulicznego (standardowo 1 h).

Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu dla każdej w wymienionych wyżej 24-godzinnych sesji ciągłych pomiarów, przy osiągnięciu maksymalnego błędu:

natężenia przepływu: +/- 10% dla 90% punktów pomiarowych,

ciśnienia: +/- 1,0 m wysokości słupa wody, dla 100% punktów pomiarowych.

Wartości procentowe pomierzonych wielkości odnoszą się do poprawnie zrealizowanych pomiarów. Przy weryfikacji poprawności modelu należy odrzucić ewidentnie błędne pomiary.

3.4. Szkolenia

W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi również przeszkolenie w siedzibie Zamawiającego w zakresie obsługi systemu i jego elementów składowych: 2 administratorów oraz min. 10 użytkowników Systemu.

Zakres szkoleń dla administratorów obejmować będzie całość wdrażanego oprogramowania, a w szczególności: bieżącą administrację i parametryzację Systemu, przydział uprawnień, bieżącą obsługę i konserwację oprogramowania, diagnostykę, przeciwdziałanie skutkom awarii, bieżącą administrację bazą danych, natomiast szkolenie użytkowników obejmować będzie całość funkcjonalności Systemu, z wyłączeniem czynności przewidzianych dla administratorów Systemu.

Szkolenia te powinny odbyć się w siedzibie Zamawiającego, gdzie będą zainstalowane aplikacje GIS, SCADA oraz oprogramowanie do modelowania hydraulicznego.

Szkolenia powinny odbywać się w formie:

- zajęć o charakterze wykładów z wykorzystaniem rzutnika komputerowego,
- zajęć o charakterze ćwiczeń, umożliwiających aktywny udział pracowników w nauce obsługi systemu.

Wymagane jest przeprowadzenie szkoleń w minimalnym wymiarze:

- 10 zajęć po 4 godziny zegarowe w zakresie szkolenia z obsługi GIS oraz zintegrowanych z nim systemów informatycznych zakończone certyfikatem ukończenia kursu;
- 6 zajęć po 4 godziny zegarowe w zakresie szkolenia z modelowania matematycznego, zakończone certyfikatem ukończenia kursu;
- 4 zajęcia po 4 godziny zegarowe w zakresie przeszkolenia administratorów z obsługi i administrowania systemu, zakończone certyfikatem ukończenia kursu;
- 2 zajęcia po 4 godziny zegarowe w zakresie przeszkolenie administratorów systemu z wdrożonych rozwiązań sprzętowych (serwery, oprogramowanie serwerowe i wizualizacyjne, UPS, konfiguracja switch itp.).

3.5. Licencje

Wykonawca dostarczy wszystkie wymagane licencje uprawniające Zamawiającego do instalacji i eksploatacji całości dostarczonego oprogramowania na potrzeby własne bez ponoszenia dodatkowych opłat licencyjnych w trakcie eksploatacji Systemu.

Wykonawca wraz z wdrożeniem Systemu prześle Zamawiającemu do dyspozycji 10 licencji edycyjnych i nieograniczoną liczbę licencji do podglądu przeznaczonych do wykorzystania przez pracowników ZGKiM w Chełmcu.

3.6. Gwarancje

Udzielanie gwarancji w ramach inwestycji nastąpi zgodnie z zapisami Umowy na wykonanie całego zakresu prac. W zakresie gwarancji Zamawiający wymaga udzielenia:

- minimum 24 miesięcznej gwarancji na: dostarczony sprzęt, nośniki oprogramowania, nośniki z dokumentacją, kodami źródłowymi oraz wykonane przez siebie prace w ramach niniejszej Umowy (także na ewentualne usługi dodatkowe);
- minimum 36 miesięcznej gwarancji dla wdrożonych systemów informatycznych licząc od daty podpisania protokołu końcowego.

Wszelkie stwierdzone odstępstwa od FUNKCJONALNOŚCI systemu określonej w PFU muszą być uzupełnione przez Wykonawcę w terminie nie dłuższym niż 10 dni od chwili powiadomienia. W przypadku braku możliwości dostarczenia wymaganej funkcjonalności w tym czasie Wykonawca dostarczy rozwiązanie tymczasowe o tożsamer funkcjonalności i wydajności, przy czym do czasu dostarczenia oczekiwanej, docelowej funkcjonalności Zamawiający ma prawo do naliczenia kary umownej.

3.7. Pomoc powdrożeniowa i zgłoszenia krytyczne

Wraz z rozpoczęciem okresu gwarancji Wykonawca będzie pełnił nadzór autorski oraz asystę techniczną (wsparcie techniczne) dla wdrożonych systemów informatycznych przez okres min. 36 miesięcy licząc od daty podpisania protokołu końcowego. Po tym okresie Zamawiający przewiduje zawarcie odrębnej umowy serwisowej.

W okresie obowiązywania gwarancji Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałego audytu Systemu w zakresie jego zgodności z obowiązującymi przepisami prawa. Wykonawca zobowiązuje się do niezwłocznego informowania Zamawiającego o fakcie wydania nowej wersji Systemu oraz dostarczy wykaz zmian funkcjonalności w odniesieniu do wersji Systemu zainstalowanej u Zamawiającego.

W przypadku zmian w Systemie, podyktowanych zmianą w obowiązujących przepisach lub wprowadzeniem nowych przepisów Wykonawca zobowiązuje się do wprowadzenia zmian w tym zakresie, bez konieczności ponoszenia przez Zamawiającego dodatkowych kosztów z tego tytułu. Uaktualnienie lub instalacja Poprawek musi każdorazowo uzyskać zgodę Zamawiającego na przeprowadzenie prac nad Systemem. W przypadku instalacji Poprawki lub Uaktualnienia Systemu Wykonawca przeszkoli administratorów oraz użytkowników z nowej funkcjonalności Systemu.

W ramach Pomocy Powdrożeniowej Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia nadzoru nad bieżącą eksploatacją Systemu w celu przeciwdziałania jego usterkom i awariom. W tym zakresie Wykonawca zapewni i udostępni Zamawiającemu aplikacji typu *Helpdesk*, która pozwoli na zgłaszanie problemów do Wykonawcy oraz śledzenie statusu zgłoszonego problemu.

Kluczowy wskaźnik	Miernik	Wartość
Zgłoszenie Krytyczne (Z1)	Czas reakcji	2 h robocze
	Czas dostarczenia rozwiązania	8 h roboczych
Zgłoszenie Standardowe (Z2)	Czas reakcji	4 h robocze
	Czas dostarczenia rozwiązania	16 h roboczych
Zgłoszenie Niekrytyczne (Z3)	Czas reakcji	8 h roboczych
	Czas dostarczenia rozwiązania	24 h roboczych

Wskaźnik:

Z1 dotyczy:

- niedostępności systemu, funkcjonalności lub interfejsu;
- ograniczona dostępność, stabilność lub wydajność dowolnego składnika funkcjonalnego systemu;
- utraty danych lub naruszenie ich spójności;
- awaria systemu powtarzająca się przy próbie restartu;
- brak możliwości zapisu lub odtworzenia wyników pracy;

- awaria dostarczonego urządzenia, mająca wpływ na poprawność działania systemu;
- awarii teletransmisji.

Z2 dotyczy:

- zakłócenia pracy systemu mogące mieć wpływ na funkcjonalności rozwiązania, natomiast nie ograniczające zdolności operacyjnych rozwiązania;
- spadku wydajności systemu (wydłużenie czasu odpowiedzi);
- błędów odczytu lub zapisu danych bez utraty danych, tzn. nieprawidłowe wyświetlanie odczytanych danych lub niepoprawna forma zapisanych danych.

Z3 dotyczy:

- każdego innego błędu systemu nie wymienionego w kategorii Z1 i Z2.