



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejski Zakład Komunalny Spółka z o.o.
ul. Żwirki i Wigury 3
37-300 Leżajsk
sekretariat@mzklezajsk.pl
www.mzklezajsk.pl
<https://platformazakupowa.pl/pn/mzklezajsk>

Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego: ZP/1/10/2022/JRP

SPECYFIKACJA WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SWZ)

Część II – Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ)

Tryb Otwarty - PRZETARG NIEOGRANICZONY
prowadzony zgodnie z Regulamin
udzielania zamówień sektorowych Miejskiego Zakładu Komunalnego sp. z o.o. w Leżajsku
współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej,
których wartość szacunkowa nie przekracza kwot określonych na podstawie art. 3 ust.1
ustawy Prawo zamówień publicznych.

na usługę wraz dostawą i montażem pn.:

Kontrakt II: „Usprawnienie zarządzania majątkiem sieciowym”

Realizowany w ramach projektu „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Leżajsku wraz z rozbudową i przebudową infrastruktury towarzyszącej oraz usprawnieniem zarządzania majątkiem sieciowym” nr POIS.02.03-00-0155/16 współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach działania 2.3 Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach oś priorytetowa II Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko

.....
Zatwierdzam

NAZWA ZAMÓWIENIA		„Usprawnienie systemu zarządzania majątkiem sieciowym”
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miasto Leżajsk, powiat Leżajski, woj. podkarpackie
KOD CPV	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
	45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
	32260000-3	Urządzenia do przesyłu danych
	48000000-8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
	71300000-1	Usługi inżynieryjne
	71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
	48610000-7	Systemy baz danych
	51200000-4	Usługi instalowania urządzeń do mierzenia, kontroli, badania i nawigacji
	72260000-5	Usługi w zakresie oprogramowania
	48150000-4	Pakiety oprogramowania do kontroli przemysłowej
	38221000-0	Geograficzne systemy informacyjne
	72263000-6	Usługi wdrażania oprogramowania
	72268000-1	Usługi dostawy oprogramowania,
	30200000-1	Urządzenia komputerowe
80510000-2	Usługi szkolenia specjalistycznego.	
NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO		Miejski Zakład Komunalny w Leżajsku, 37-300 Leżajsk, ul. Żwirki i Wigury 3
SPIS ZAWARTOŚCI PFU		CZĘŚĆ OPISOWA
DATA WYKONANIA		Wrzesień 2022

PFU – CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	6
1.1.	Informacje ogólne	6
1.2.	Zakres terytorialny przedmiotu zamówienia	7
1.3.	Przedmiot zamówienia	7
1.4.	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	9
1.5.	Definicje	10
1.6.	Przybliżone ramy czasowe projektu	13
2.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	14
2.1.	System wodociągowy	14
2.1.1.	System ujmowania wody	14
2.1.2.	System dystrybucji wody	15
2.1.3.	System magazynowania wody	21
2.2.	System kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Leżajsk	21
3.	Zakres robót budowlanych i montażowych oraz wymagania techniczne względem urządzeń i systemów	22
3.1.	Wykonanie i wyposażenie punktów pomiarowych na sieci wodociągowej	22
3.2.	Minimalne wymagania techniczne dla rejestratorów	23
3.3.	Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych	26
3.4.	Wymagania dla oprogramowania do archiwizacji i analizy danych	27
3.5.	Wymagania dotyczące zasilnia punktów pomiarowych	29
3.6.	Wymagania techniczne punktów pomiarowych	29
3.7.	Instalacja dodatkowego uzbrojenia przewodów wodociągowych w postaci armatury zaporowej i regulacyjnej	30
3.8.	Wykonanie i wyposażenie punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej	33
3.9.	Specyfikacja techniczna wymaganych urządzeń pomiarowych	33
3.10.	Wymagania dla stałych posterunków rejestrujących dane napełnienia kanałów (6 nowych posterunków)	35
3.11.	Zestawienie punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej	36
4.	System sterowania i wizualizacji SCADA	36
4.1.	Wymagania ogólne dotyczące systemu SCADA	36
4.2.	Lista obiektów włączonych do obecnie funkcjonującego systemu SCADA,	37
5.	Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej, powykonawczej i innej	38
5.1.	Określenie minimalnych standardów dla dokumentacji projektowej budowy systemu monitoringu sieci wodociągowej	38
5.2.	Określenie minimalnych standardów dla dokumentacji powykonawczej systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	38
5.3.	Forma dokumentów wykonawcy	39
6.	System Informacji Przestrzennej GIS	40
6.1.	Informacje ogólne w zakresie systemu GIS	40
6.2.	Zakres zamówienia	41
6.3.	Wymagania ogólne	42
6.4.	Wymagania szczegółowe	44
6.5.	Moduły systemu	48
6.5.1.	Moduł ewidencji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, służący do prowadzenia bazy danych GIS opisującej majątek trwały przedsiębiorstwa w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	48
6.5.2.	Integracja z systemem SCADA	49
6.5.3.	Moduł służący do wykrywania wycieków i awarii na sieci oraz posiadający szerokie możliwości raportowania	50
6.5.4.	Moduł zdarzeń na sieci i zarządzania pracą brygad, służący do ewidencjonowania i zarządzania informacją o awariach, remontach i bieżących naprawach sieci	52

6.5.5.	Moduł hydrantów, służący do ewidencji przeglądów hydrantów (wraz z zachowaniem historii przeglądów), zwiększający możliwość raportowania oraz wykonywania analiz ⁵⁷	
6.5.6.	Moduł służebności przesyłu, służący do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu ⁵⁷	
6.5.7.	Moduł przeglądu, służący do ewidencji i zarządzania informacją o wykonanych przeglądach sieci kanalizacyjnej oraz wodociągowej	58
6.6.	Wymagania dotyczące modułu mobilnego GIS	59
7.	Sprzęt komputerowy do obsługi systemu	62
7.1.	Minimalne wymagania sprzętowe odnośnie serwera	62
7.2.	Dysk sieciowy NAS:	62
7.3.	Minimalne wymagania dotyczące urządzeń przenośnych	63
7.4.	Dodatkowe wymagania	63
8.	Model hydrauliczny systemu wodociągowego	65
8.1.	Wymagania ogólne	65
8.2.	Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej	66
8.3.	Dane do budowy modelu sieci wodociągowej	66
8.4.	Metodyka budowy i kalibracji modelu matematycznego systemu dystrybucji wody	67
8.5.	Sposób konstruowania modelu	68
8.6.	Wymagania odnośnie zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych oraz modelowania jakości wody	70
8.7.	Wymagania odnośnie sposobu prezentacji wyników obliczeń	72
8.8.	Kampania pomiarowa na sieci wodociągowej	72
8.9.	Wymagania dotyczące dokładności modelu	73
8.10.	Wymagania dotyczące integracji modelu numerycznego systemu dystrybucji wody	73
8.11.	Wymagania względem programu symulacyjnego	74
8.12.	Integracja modelu matematycznego z systemem SCADA	77
9.	Model hydrauliczny systemu kanalizacyjnego	77
9.1.	Wymagania ogólne	77
9.2.	Dane wejściowe do budowy modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej	79
9.3.	Zakres prac w zakresie modelu systemu kanalizacyjnego	80
9.4.	Cele związane z opracowaniem modelu kanalizacji sanitarnej	80
9.5.	Wymagana szczegółowość modelu	80
9.6.	Zakres terytorialny modelu sieci kanalizacyjnej	81
9.7.	Wymagania dotyczące oprogramowania symulacyjnego dla systemu kanalizacyjnego	81
9.8.	Sposób konstruowania modelu	81
9.9.	Wymagania odnośnie zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych	84
9.10.	Wymagania odnośnie sposobu prezentacji wyników obliczeń	84
9.11.	Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci kanalizacji sanitarnej	85
10.	Szkolenia	85
10.1.	Organizacja jednostki ds. GIS, modelowania matematycznego i monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	85
10.2.	Metodyka i organizacja szkoleń	85
10.3.	Zakres szkolenia z obsługi, użytkowania i utrzymania baz danych typu GIS	86
10.4.	Szkolenie z zakresu modelowania matematycznego systemów dystrybucji wody	87
10.5.	Szkolenie z systemów monitoringu sieci wodociągowych	87
11.	Wymagania odnośnie sposobu realizacji przedmiotu zamówienia	88
11.1.	Podstawowe wymagania	88
	Przywrócenie terenu objętego inwestycją do stanu pierwotnego	89
11.2.	Wymagania odnośnie projektowania	89
11.3.	Prace i analizy przedprojektowe	89
11.4.	Dokumentacja projektowa	90
	być dostarczony Zamawiającemu w ilości i formie opisanych poniżej.	91
11.5.	Forma projektu budowlanego (PB)	91
11.6.	Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych	92
11.7.	Dokumentacja powykonawcza	93

12. Testy i odbiory	94
12.1. Wydajność oraz testowalność rozwiązania	94
12.2. Okres gwarancyjny i Asysta Powdrożeniowa	94
12.3. Zasady obsługi zgłoszeń (KPI)	94
12.4. Definicje kategorii zgłoszenia	95
12.5. Procedura dokonywania zgłoszeń	96
12.6. Wymagania dla procesu obsługi błędów	96
12.7. Definicje klas błędów	96
12.8. Odpowiedzialności	97
12.9. Definicje kategorii błędu	98
12.10. Procedura dokonywania zgłoszeń błędów	98
12.11. Warunki odbioru	99

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

1.1. Informacje ogólne

Projekt pod nazwą „*Usprawnienie systemu zarządzania majątkiem sieciowym wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie miasta Leżajsk*” obejmuje swym zakresem wdrożenie nowoczesnych systemów techniczno-informatycznych, umożliwiających prowadzenie nadzoru (monitoringu) i diagnostyki pracy systemu dystrybucji wody oraz systemu kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Leżajsk. Zadaniem Wykonawcy będzie również przeprowadzenie rozbudowy, modernizacji, adaptacji oraz integracji użytkowanych w MZK Leżajsk systemów, w szczególności istniejącego systemu monitoringu parametrów pracy sieci wod-kan, SCAD-y, systemu zdalnych odczytów wodomierzy wraz z systemem bilingowym. Z tego też względu, niektóre części składowe projektu uznać należy za kontynuację i rozbudowę użytkowanych dotychczas systemów i podsystemów.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego Projektu funkcjonalno-użytkowego. Przedmiot umowy i zamówienia należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi określonymi w Specyfikacji Warunków Zamówienia, załącznikami, najnowszą wiedzą w zakresie zintegrowanych systemów informatycznych, monitoringów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, wymogami Prawa Polskiego i UE, zasadami tzw. „dobrej praktyki inżynierskiej” oraz warunkami kontraktowymi.

Projekt pn. „*Usprawnienie systemu zarządzania majątkiem sieciowym*” wpisuje się w zakres planu inwestycyjnego Miejskiego Zakładu Komunalnego Sp. z o.o. w Leżajsku, będącego częścią projektu pn. „*Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Leżajsku wraz z rozbudową i przebudową infrastruktury towarzyszącej oraz usprawnieniem zarządzania majątkiem sieciowym*”. Projekt stanowi kontynuację dotychczasowych działań Spółki, zmierzających do usprawnienia procesów zarządzania majątkiem sieciowym, w szczególności siecią wodociągową i kanalizacyjną oraz obniżania kosztów ich funkcjonowania. Działaniami priorytetowymi w tym zakresie jest redukcja strat wody, bieżąca kontrola funkcjonowania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Działania w tym zakresie można podzielić na następujące grupy:

- a. Rozbudowę istniejącego systemu monitoringu sieci wod-kan (stref DMA),
- b. Dostawę i wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego na bazie GIS, usprawniającego zarządzanie sieciami wod-kan Spółki,
- c. Wykorzystanie istniejącego modelu hydraulicznego do aktualizacji, wdrożenia zintegrowanego dynamicznego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody, przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu;
- d. Budowę, wdrożenie zintegrowanego modelu numerycznego systemu kanalizacji sanitarnej, przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci kanalizacji sanitarnej dla potrzeb kalibracji weryfikacji matematycznego modelu;
- e. Przeprowadzenie integracji systemu GIS z opracowanymi w ramach niniejszego zadania z ww. modelami matematycznym;
- f. Przeprowadzenie integracji wdrażanych narzędzi informatycznych (systemu GIS i modeli informatycznych) z systemem bilingowym, funkcjonującym obecnie w przedsiębiorstwie Zamawiającego,
- g. Przeprowadzenie integracji systemu SCADA, systemu monitoringu sieci (stref DMA) z modelem matematycznym oraz systemem GIS;

- h. Wdrożenie dedykowanych narzędzi informatycznych, wspomagających proces zarządzania systemem wodociągowym i kanalizacyjnym, umożliwiającym ocenę kondycji technicznej sieci, poziomu strat wody w sieci wodociągowej, raportowanie bieżących prac na sieci, wykorzystującym w tym celu dane z systemu GIS, SCADA, modelu matematycznego wraz z bilingiem (system zdalnego odczytu wodomierzy).

Zakres prac objętych projektem obejmuje m.in.:

1. wykonanie prac koncepcyjnych i projektowych w zakresie rozbudowy istniejącego systemu monitoringu sieci (stref DMA) wodociągowej i kanalizacyjnej, włączając w to również modernizację systemu SCADA, użytkowanych obecnie przez Zamawiającego na obiektach gospodarki wodno-ściekowej typu, przepompownie, hydrofornia, ujęcia wody, pomiary przepływów itp.;
2. zakup i wdrożenie systemu informatycznego GIS, wyposażonego w moduły branżowe, wspomagającego proces zarządzania siecią wod-kan.;
3. dostawę, konfigurację urządzeń technicznych (infrastruktury techniczno informatycznej - Zamawiającego) do obsługi wdrażanych systemów informatycznych (serwery, tablety, itp);
4. opracowanie i wdrożenie bazy danych GIS o otwartej strukturze, zawierającej informacje geoprzestrzenne i opisowe o aktywach wodociągowych i kanalizacyjnych zarządzanych przez Spółkę;
5. wdrożenie narzędzi informatycznych do remodelingu strat wody w poszczególnych strefach bilansowania;

1.2. Zakres terytorialny przedmiotu zamówienia

Investycja zlokalizowana jest na terenie miasta Leżajsk, powiat Leżajski, województwo Podkarpackie.

Leżajsk jest miastem na prawach gminy miejskiej położonym na lewym brzegu Sanu w północnej części województwa podkarpackiego. Jest również siedzibą władz powiatu Leżajskiego, w skład którego oprócz miasta Leżajsk wchodzi gminy: Nowa Sarzyna (gmina miejsko-wiejska), Grodzisko Dolne (gmina wiejska), Kuryłówka (gmina wiejska) oraz Leżajsk (gmina wiejska). Miasto zajmuje obszar około 21 km².

Pod względem ukształtowania terenu, Leżajsk położony jest na tarasie zalewowym Sanu (część wschodnia miasta) oraz na skarpie – część zachodnia miasta.

Na terenie miasta istnieje rozwinięta infrastruktura techniczna. Systemem wodociągowo-kanalizacyjnym objęty jest niemal cały obszar miasta w granicach administracyjnych.

1.3. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest:

1. Rozbudowa i modernizacja posiadanego przez zamawiającego systemu monitoringu systemu wodociągowego, w tym:
 - a. zaprojektowanie i utworzenie docelowych 16 stref (obecnie Zamawiający posiada 5 stref) bilansowania przepływów (DMA – district metered area) poprzez wykonanie co najmniej 26 nowych punktów pomiarowych (obecnie Zamawiający posiada 11 takich punktów) na sieci wodociągowej, wyposażonych w urządzenia do pomiaru natężenia przepływu i ciśnienia oraz zdalnej

- transmisji danych pomiarowych; na podstawie posiadanej przez Zamawiającego wstępnej koncepcji sektoryzacji; sieci wodociągowej przedstawiono w Załączniku nr 1 do PFU, zaś metryki przewidzianych do realizacji w ramach przyjętej koncepcji sektoryzacji sieci wodociągowej – w Załączniku nr 2; Docelowo mają wchodzić w skład stref DMA istniejące obiekty takie jak dwa ujęcia wody (5 studni głębinowych), jedną hydrofornię strefową, jeden zbiornik
- b. modernizacja systemu SCADA dla sieci wodociągowej w celu integracji z pozostałymi systemami (dla obiektów jak powyżej);
 - c. instalacja dodatkowego uzbrojenia przewodów wodociągowych w postaci armatury zaporowej i regulacyjnej w miejscach nowych punktów monitoringu sieci wodociągowej;
2. Rozbudowa i modernizacja systemu monitoringu systemu kanalizacyjnego, w tym:
 - a. wykonanie 6 nowych punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej (obecnie Zamawiający posiada 3 takie punkty), wyposażonych w urządzenia do pomiaru napełnienia kanałów oraz zdalnej transmisji danych pomiarowych (Zgodnie z Załącznikiem nr 3 i 4 do niniejszego PFU);
 - b. modernizacja systemu SCADA dla sieci kanalizacji sanitarnej w celu integracji z pozostałymi systemami w skład której wchodzi 7 przepompowni ścieków i 3 pomiary przepływu ścieków;
 3. Zaprojektowanie, wykonanie i wdrożenie **Zintegrowanego Systemu Zarządzania Majątkiem Sieciowym (ZSZMS)**, dla aktywów Zamawiającego znajdujących się w zarządzie Miejskiego Zakładu Komunalnego Sp. z o.o., w zakresie systemu wodociągowego i kanalizacyjnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w tym zintegrowanych systemów i podsystemów:
 - Systemu Informacji Przestrzennej GIS,
 - Modelu hydraulicznego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego,
 - Systemu sterowania i wizualizacji SCADA,
 - Dedykowanych narzędzi do autodiagnostyki pracy sieci wodociągowej.
 - Integracja systemu bilingowego z ZSZMS,
 - Strefowania DMA,
 4. Dostawa niezbędnego sprzętu do obsługi systemu, w zakresie wymienionym w niemniejszym dokumencie;
 5. Przekazanie Zamawiającemu wszelkich danych dostępowych (loginy i hasła administratora itp.) do urządzeń, komputerów, sterowników, oprogramowania urządzeń zainstalowanych w ramach zamówienia;
 6. 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;
 7. Przeszkolenie personelu Zamawiającego w zakresie obsługi systemu i jego elementów składowych, w tym sprzętu i oprogramowania;

8. Pełnienie obsługi gwarancyjnej (24 miesiące od daty protokołu odbioru końcowego)

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w punkcie 2 niniejszej dokumentacji.

1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Celem przedsięwzięcia jest poprawa funkcjonowania systemu wodociągowo-kanalizacyjnego na terenie m. Leżajska, w szczególności zmniejszenie strat wody, optymalizacja rozkładu ciśnień w sieci wodociągowej, zwiększenie niezawodności dostaw wody do odbiorców.

W ocenie Zamawiającego, zrealizowanie zadania pn. „*Usprawnienia systemu zarządzania majątkiem sieciowym*” umożliwi podniesienie poziomu usług w obszarze informatyzacji Spółki, ponadto przyczyni się do efektywnych kosztowo rozwiązań związanych z zarządzaniem majątkiem sieciowym, utrzymaniem i rozwojem infrastruktury technicznej Przedsiębiorstwa przy jednoczesnym zapewnieniu wzrostu jakości świadczonych usług.

Rozbudowa nowoczesnego systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej usprawni wdrożenie procedur związanych z ograniczeniem strat wody i liczby awarii. Z kolei, wdrożenie zintegrowanego numerycznego modelu matematycznego sieci wodociągowej umożliwi przeprowadzenie optymalizacji hydraulicznych warunków pracy systemu dystrybucji wody, a co za tym idzie – przyczyni się do ograniczenia energochłonności.

Nadrzędnym elementem systemu pozostaje zintegrowany system informacji przestrzennej/ geograficznej (GIS). GIS pozwala na powiązanie elementów infrastruktury i ich lokalizacji w terenie z funkcjami operacyjnymi. Istotą projektowanego systemu GIS jest możliwość dokonywania analizy danych w wymiarze przestrzennym, docelowo umożliwiających diagnostykę sieci oraz optymalizację hydrauliczną poprzez powiązanie systemu z modelem hydraulicznym i SCADA.

Zarządzanie aktywami wodociągowo-kanalizacyjnymi, w szczególności zaś zarządzanie majątkiem sieciowym w przedsiębiorstwie Zamawiającego, nie jest obecnie prowadzone przy wykorzystaniu zaawansowanego i dedykowanego oprogramowania klasy GIS. Spośród narzędzi informatycznych wspomagających procesy decyzyjne, Zamawiający posiada i użytkuje model matematyczny sieci wodociągowej, który nie jest zintegrowany z systemem monitoringu, czy bazą danych GIS. Takie rozwiązania zaplanowano natomiast do wdrożenia w ramach niniejszego kontraktu. W ramach projektu zaplanowano dostawę i wdrożenie oprogramowania systemu informacji przestrzennej (GIS), zintegrowanego z innymi narzędziami informatycznymi i systemami, funkcjonującymi w Przedsiębiorstwie. System powinien m.in. zapewnić:

- wsparcie procesów modelowania sieci wodociągowej,
- kompleksową obsługę tj. gromadzenie najbardziej aktualnych informacji oraz ich przetwarzanie, archiwizowanie i analizowanie w zakresie ewidencji aktywów wod-kan,
- kontrolę i obsługę zdarzeń (np. awarie, remonty, przeglądy, raporty),
- udostępnianie danych użytkownikom webowym i mobilnym,
- dostęp do aktualnych informacji o stanie nieruchomości (wraz z przyłączami) i związanymi z nimi umów,
- otwarcie na rozbudowę, modyfikację oraz integrację z innymi systemami informatycznymi,

Nadrzędnym celem realizacji projektu pozostaje wdrożenie w przedsiębiorstwie Zamawiającego zintegrowanych narzędzi informatycznych, współdziałających ze sobą i umożliwiających wymianę informacji oraz korzystanie ze wspólnych danych dotyczących aktywów wod-kan. W zakresie funkcjonalności, system powinien umożliwiać wykonywanie następujących działań:

- prowadzenie działań w zakresie optymalizacji pracy systemu dystrybucji wody,
- wdrożenie procedur zarządzania kryzysowego,
- ocenę bieżącej kondycji sieci wodociągowej w poszczególnych strefach/sektorach,
- kontrolę i ocenę pracy sieci kanalizacyjnej,
- kontrolę pracy obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- wyznaczanie tzw. „celów eksploatacyjnych”, np. Ekonomicznego Poziomu Wycieków;
- prowadzenia bieżącej kontroli stanu hydraulicznych warunków pracy sieci wodociągowej (wraz z obiektami),
- wspomaganie procesów decyzyjnych w obszarze działań inwestycyjnych i eksploatacyjnych w obszarze systemu wodociągowego i kanalizacyjnego,
- sformalizowanie procedur związanych ze standaryzacją dokumentów oraz ich obiegiem,
- wsparcie procesu obsługi klientów.

W szczególności, Zamawiający oczekuje po wdrożeniu zintegrowanej platformy GIS oraz pozostałych systemów i narzędzi informatycznych przewidzianych zakresem prac niniejszego projektu, realizacji następujących funkcjonalności:

- a) możliwości prowadzenia analiz pracy sieci wodociągowej, wydatków PPOŻ, wspomaganie zarządzania kryzysowego oraz podobnych zdarzeń, popartych wynikami symulacji, pochodzących ze skalibrowanego modelu matematycznego;
- b) analizowania pracy: ujęć wody, stanu napełnienia zbiornika, przepompowni ścieków
- c) wsparcia typowych i powtarzalnych czynności związanych w wydawaniem warunków technicznych w obszarze dostaw wody i odprowadzania ścieków;
- d) wsparcia procesów uzgadniania dokumentacji projektowych;
- e) dostępu do bieżących i archiwalnych danych pomiarowych pochodzących z systemu monitoringu sieci i obiektów wodociągowych oraz kanalizacyjnych;
- f) możliwości oceny kondycji sieci wodociągowej w poszczególnych strefach bilansowania;
- g) bieżącej kontroli strat wody w poszczególnych obszarach (strefach DMA) sieci wodociągowej.
- h) usprawnienia obiegu dokumentów i informacji pomiędzy poszczególnymi działami i komórkami, funkcjonującymi w przedsiębiorstwie Zamawiającego, odpowiedzialnymi za system dystrybucji wody i gospodarkę ściekową tj. raportowanie, zlecanie prac na sieci, zgłoszenia awarii itp.;
- i) bieżącej oceny kondycji technicznej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

1.5. Definicje

Dla potrzeb realizacji niniejszego zamówienia ustala się znaczenie następujących pojęć stosowanych w SWZ wraz z załącznikami:

ZSI – system informatyczny w tym system bilingowy wspomagający proces rozliczania i fakturowania sprzedaży dla odbiorcy masowego na podstawie odczytów

z urządzeń pomiarowych. Obecnie funkcjonującym u Zamawiającego systemem dostarczony przez Logic Synergy

SCADA – system służący do monitorowania, kontroli i zdalnego sterowania w Punktach Zasilania z poziomu głównej lokalizacji (Dyspozytorni), oraz do zbierania i archiwizowania danych o stanie tych systemów oraz udostępniania tych danych innym systemom. Obecnie Zamawiający dysponuje system SCADA, którego integratorem i dostawcą warstwy komunikacyjnej (APN) jest firma Hydro-Partner.

Monitoringu Sieci wod-kan – zespół urządzeń pomiarowych, telemetrycznych, narzędzi informatycznych, armatury zaporowej i regulacyjnej, służący do monitoringu pracy sieci i obiektów wodociągowych, umożliwiającymi ocenę i kontrolę pracy systemu dystrybucji wody oraz sterowania. Obecnie funkcjonujące urządzenia telemetryczne i oprogramowanie dostarczyła firma Złote Runo

SWZ - Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo Zamówień Publicznych oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021.

Zamawiający – Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o. w Leżajsku, ul. Żwirki i Wigury 3, 37-300 Leżajsk

Wykonawca - osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna, która nie posiada osobowości prawnej i ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego.

Harmonogram - terminowy plan realizacji przedmiotu Zamówienia, opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego. Wstępna wersja harmonogramu zostanie zaprezentowana przez Wykonawcę po podpisaniu umowy, a następnie zaopiniowana przez Zamawiającego. Harmonogram należy przygotować w formacie możliwym do otwarcia w programach będących w posiadaniu Zamawiającego (np. Microsoft EXCEL, PDF), uwzględniając wzajemne powiązania wszystkich działań oraz wykorzystywanych zasobów Wykonawcy i Zamawiającego.

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

Koordynator Projektu/Przedstawiciel Zamawiającego – osoba zajmująca się koordynacją projektu ze strony Zamawiającego.

Umowa - Umowa wraz z jej Załącznikami i wszelkimi aneksami zawarta pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą w wyniku udzielenia Zamówienia na realizację Przedmiotu Zamówienia.

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

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

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

Dokumentacja Techniczna - zestaw dokumentów dotyczących Systemu, w tym co najmniej zawierających opis dostarczanych, zaimplementowanych istotnych metod będący uszczegółowieniem wymagań (funkcji) wskazanych w Opisie Przedmiotu Zamówienia, ponadto zawierających opis konfiguracji, opis interfejsów, opis czynności administracyjnych oraz inne dokumenty uzgodnione przez Strony.

Dokumentacja Szkoleniowa - dokument zawierający zestaw ćwiczeń szkoleniowych.

Dokumentacja Użytkowa - dokument napisany w języku zrozumiałym dla przeciętnego docelowego użytkownika, opisujący sposób wykorzystania wszystkich funkcji Systemu w trakcie jego eksploatacji, wskazujący "jak" i "co" zrobić w określonej sytuacji, opisujący komunikaty o błędach zawierający wszelkie instrukcje dotyczące obsługi Systemu w szczególności instrukcje Administratora Systemu.

Dokument Elektroniczny - Dokument elektroniczny w rozumieniu przepisów art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz. U. z 2005 r. Nr 64, poz. 565, poz. 565 z późn. zm.).

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

Oprogramowanie - Oprogramowanie Aplikacyjne lub oprogramowanie osób trzecich.

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

Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny - zbiór wszystkich cyfrowych i analogowych materiałów (zbiory map oraz dokumenty w postaci operatów, rejestrów, wykazów, katalogów, wydawnictw, zdjęć lotniczych i satelitarnych, baz danych oraz banków danych), geodezyjnych i kartograficznych, służący

gospodarce narodowej, obronności państwa, nauce, kulturze i potrzebom obywateli. Stanowi własność Skarbu Państwa i jest gromadzony w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

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

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

Zasoby Informacyjne - zbiór danych i ich metadanych lub inna informacja przechowywana i przetwarzana w Systemie będących własnością Zamawiającego.

1.6. Przybliżone ramy czasowe projektu

Zgodnie z przyjętym przez Zamawiającego harmonogramem realizacji poszczególnych zadań na projekcie pn. „*Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Leżajsku wraz z rozbudową i przebudową infrastruktury towarzyszącej*”, dofinansowanym z Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020, termin zakończenia zadania/kontraktu związanego z wdrożeniem zintegrowanego systemu zarządzania majątkiem sieciowym (*Usprawnienie systemu zarządzania majątkiem sieciowym wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie m. Leżajsk*) wynosi od daty podpisania umowy **do dnia 31.05.2023 r.**

Zamawiający wymaga, aby projekt został wykonany zgodnie z poniższym harmonogramem, zakładającym podstawowe etapy prac.

- a) **ETAP I**, obejmujący prace koncepcyjne, projektowe i przygotowawcze, zakup materiałów wejściowych do realizacji projektu, dostawę sprzętu IT, uzgodnienie struktury bazy GIS, opracowanie projektu funkcjonalnego systemu, opracowanie projektu sektoryzacji sieci wodociągowej, opracowanie projektu monitoringu sieci kanalizacyjnej;
- b) **ETAP II**, obejmujący dostawę i wdrożenie platformy GIS wraz modułami informatycznymi, opracowanie procedur oraz przeprowadzenie działań mających na celu integrację systemów informatycznych, dostawę oprogramowania do modelowania sieci wod-kan, przeprowadzenie działań mających na celu weryfikację projektów punktów pomiarowych
- c) **ETAP III**, obejmujący wykonanie punktów pomiarowych na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, wykonanie pomiarów uzupełniających na sieciach, wykonanie

systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, również integrację systemów informatycznych, w tym SCADA

- d) **ETAP IV**, obejmujący wdrożenie skalibrowanych, dynamicznych modeli matematycznych, zintegrowanych z GIS, billingiem oraz SCADA; uzupełnienie bazy danych GIS w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, ponadto wdrożenie narzędzi do diagnostyki pracy sieci wodociągowej;
- e) **ETAP V**, obejmujący testy funkcjonowania wszystkich elementów systemu, w tym zagadnienia związane z wymianą danych pomiędzy systemem GIS i modelem, modelem i billingiem oraz systemem SCADA i strefami DMA, modelem i systemem GIS; ponadto w zakres ETAPU V wchodzić będzie również:
 - opracowanie i przekazanie kompletu dokumentacji powykonawczych, instrukcji obsługi, użytkownika systemu GIS i modelu matematycznego,
 - przeprowadzenie cyklu szkoleń Zamawiającego z obsługi wdrożonych systemów,
 - wykonanie odbiorów końcowych.

Terminy realizacji powyższych etapów zostaną uzgodnione na etapie tworzenia harmonogramu rzeczowo-finansowego

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

2.1. System wodociągowy

2.1.1. System ujmowania wody

Pod względem geologicznym Leżajsk położony jest w obrębie zapadliska przedkarpackiego. Nieckę tę wypełniają utwory miocenu, przykryte warstwami holocenu o zmiennej miąższości. Wody podziemne występujące w obrębie utworów holocenijskich (czwartorzędowych) stanowią podstawowy poziom użytkowy w tej części zapadliska przedkarpackiego.

System wodociągowy m. Leżajska zaopatrywany jest w wodę podziemną ujmowaną przez pięć studni głębinowych zgrupowanych w dwóch ujęciach wody:

- a) ujęcie „Nad Stojadłem” składające się z trzech studni wierconych, położonych w północnej części miasta oraz
- b) ujęcie „Lipy” składające się z dwóch studni wierconych, położonych w południowo-wschodniej części miasta.



Rysunek 1 Poglądowy plan lokalizacji komunalnych ujęć wody.

Ujęcie „Nad Stojadłem” składa się z trzech studni: S-I, S-II, S-III bis.

Obszar ujęcia zlokalizowany jest w północnej części miasta, poza obszarem zwartej zabudowy, na skraju kompleksu leśnego otaczającego miasto od strony zachodniej (studnia S-3 bis) oraz na terenie miejscowości Stare Miasto (studnie S-I i S-II). W bezpośrednim sąsiedztwie studni S-II, znajdują się tereny Parku Przemysłowego Gminy Leżajsk. Studnia S-I jest oddalona w kierunku północnym od w/w strefy przemysłowej i znajduje się na terenach leśnych.

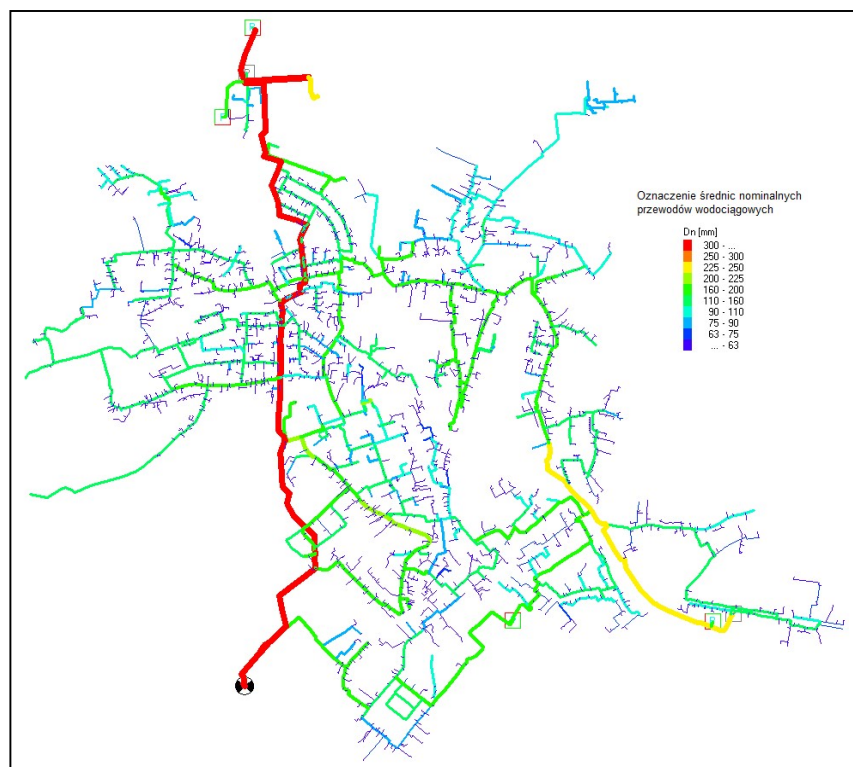
Ujęcie „Lipy” składa się z dwóch studni: S-1, S-2.

Obszar ujęcia zlokalizowany jest w południowo-wschodniej części miasta, pomiędzy linią kolejową Przeworsk-Stalowa Wola i ulicą Lipy, w sąsiedztwie niewielkiego skupiska zabudowy mieszkaniowej niskiej.

2.1.2. System dystrybucji wody

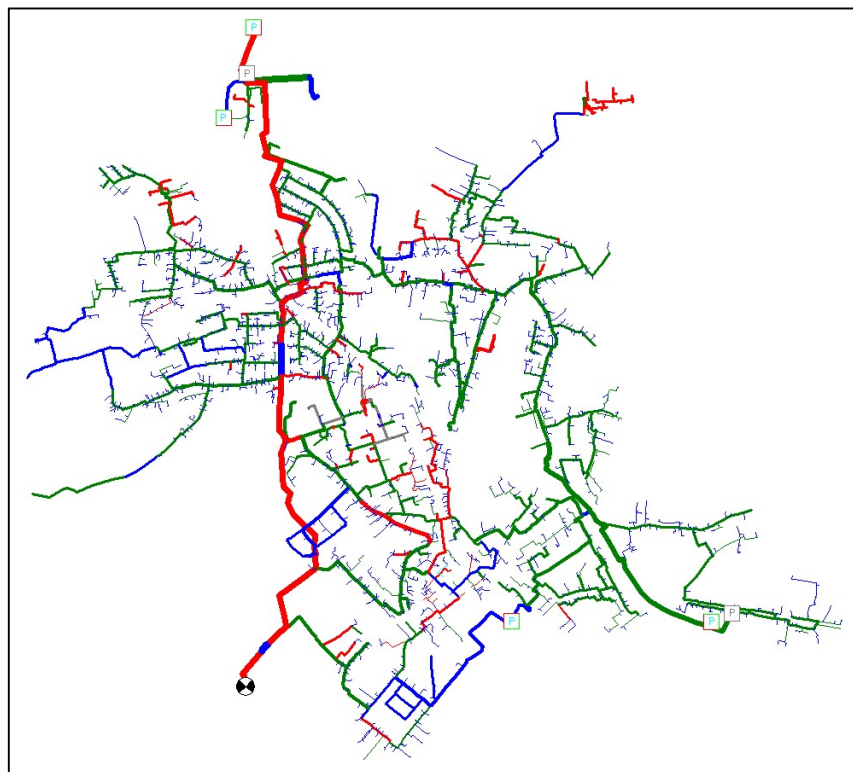
Ujęta woda dostarczana jest do odbiorców siecią wodociągową o łącznej długości około 129,4 km, w tym ok. 82,445 km przewodów rozdzielczych o średnicach DN50-DN315 oraz 46,972 km przyłączy o średnicach DN25-DN40. Sieć wodociągowa w przeważającej części posiada układ pierścieniowy i pracuje w systemie strefowym ze zbiornikiem zapasowo-wyrównawczym w strefie podstawowej.

Główny trzon sieci stanowi przewód magistralny DN300 (stal) z niewielkimi wstawkami DN315 (PE) łączący ujęcie „Nad Stojadłem” ze zbiornikiem zapasowo-wyrównawczym (Rysunek 2). Drugim w kolejności średnicy nominalnej, jak również istotności dla funkcjonowania całego systemu jest przewód DN225 prowadzący wodę z ujęcia „Lipy”. Od tych przewodów rozchodzą się rurociągi rozdzielcze o coraz mniejszych średnicach.



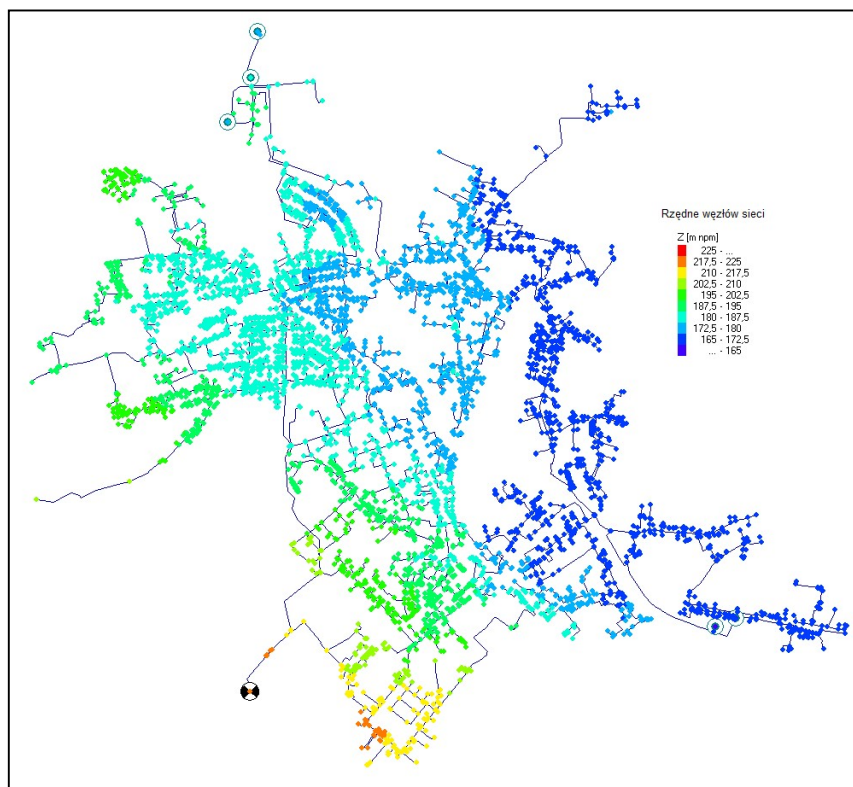
Rysunek 2 Poglądowy plan sieci wodociągowej z zaznaczeniem średnic nominalnych przewodów wodociągowych.

Wśród przewodów rozdzielczych największy udział posiadają przewody o średnicy nominalnej DN110 oraz DN160 – stanowią one odpowiednio ok. 28,4% i 18,1% łącznej długości przewodów rozdzielczych. Wśród przyłączy największy udział posiadają przewody DN32 i stanowią one ok. 60,7% łącznej ich długości.



Rysunek 3 Poglądowy plan sieci wodociągowej z zaznaczeniem materiału, z jakiego wykonane są przewody wodociągowe. Kolorem czerwonym zaznaczono przewody stalowe, kolorem zielonym przewody z PCV, kolorem niebieskim przewody wykonane z PE a kolorem szarym przewody żeliwne.

Układ przestrzenny sieci wodociągowej cechuje się stosunkowo niewielkim zróżnicowaniem wysokościowym (Rysunek nr 4). Różnice rzędnych najniżej i najwyżej położonych węzłów sieci wynoszą ok. 53 m. Najniżej położoną częścią systemu jest rejon osiedli Podolszyny i Podzwierzyniec (wschodnia część miasta), natomiast najwyżej położonym punktem jest zbiornik zapasowo-wyrównawczy położony na południowo-zachodniej granicy miasta.



Rysunek 4 Poglądowy schemat wysokości położenia węzłów sieci wodociągowej.

Na obszarze objętym zasięgiem sieci wodociągowej wydzielone są cztery odpowiednio opomiarowane strefy ciśnienia (Rysunek 5) będące jednocześnie strefami bilansowania przepływów:

- a) strefa podstawowa zasilana z ujęcia „Nad Stojadłem” wraz ze zbiornikiem zapasowo-wyrównawczym zlokalizowanym w najwyższym punkcie sieci;
- b) strefa obniżonego ciśnienia „Lipy-Podolszyny” zasilana z ujęcia „Lipy” z możliwością uzupełniającego lub awaryjnego zasilania ze strefy podstawowej z wykorzystaniem reduktora zainstalowanego w komorze redukcyjno-pomiarowej przy ul. Klasztornej i 28-maja;
- c) strefa obniżonego ciśnienia „Podzwierzyniec” (podstrefa strefy „Lipy-Podolszyny”) zasilana z ujęcia „Lipy” poprzez komorę redukcyjno-pomiarową „Podzwierzyniec” i „komora Lipy „
- d) strefa podwyższonego ciśnienia „Moniuszko” (podstrefa strefy Lipy-Podolszyny”) zasilana z ujęcia „Lipy” z wykorzystaniem lokalnej hydroforni strefowej przy ul. Wieniawskiego

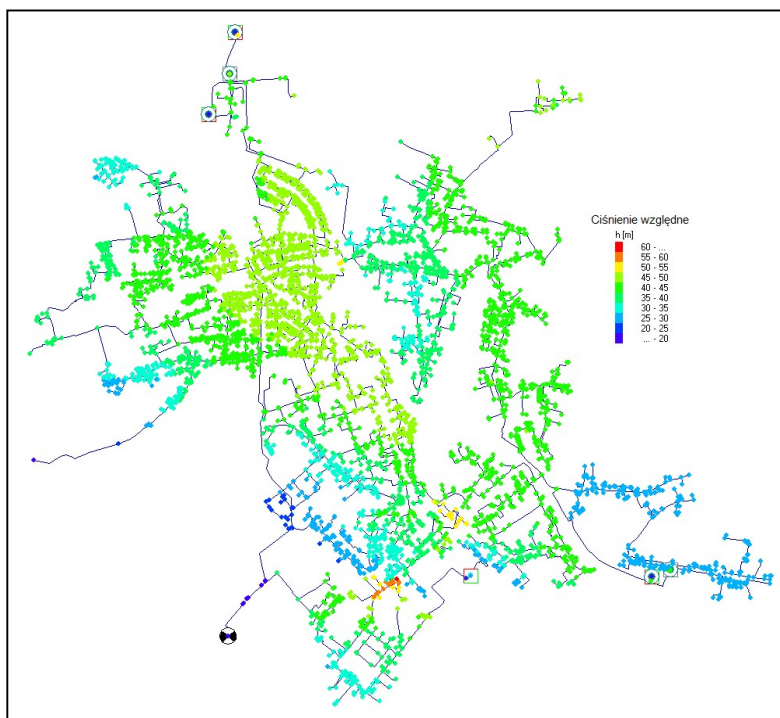
Na opomiarowanie poszczególnych stref ciśnienia składają się:

- a) pomiar wydajności i wysokości tłoczenia pompy w studniach głębinowej Lipy 2 (strefy zewnętrzne); - zarówno aktualna SCADA jak i aktualnego monitoringu sieci wodociągowej
- b) pomiar natężenia i sumy przepływu 3 ujęć wody Nad Stojadłem i Lipy 1- aktualna SCADA
- c) pomiar natężenia i sumy przepływu pomiędzy strefami; aktualny, monitoring sieci wodociągowej
- d) pomiar ciśnienia na granicach stref rozdzielonych zaworami redukcyjnymi (pomiar ciśnienia „przed” i „za” zaworem); aktualny monitoring sieci wodociągowej.
- e) pomiar wydajności oraz wysokości ciśnienia ssania, zestawu hydroforowego zasilającego strefę „Moniuszki”; - zarówno aktualna SCADA jak i aktualny monitoring sieci wodociągowej
- f) pomiar wysokości napelnienia oraz natężenia dopływu/odpływu do zbiornika zapasowo-wyrównawczego. – aktualna SCADA.



Rysunek 5 Zasięg wydzielonych stref ciśnienia.

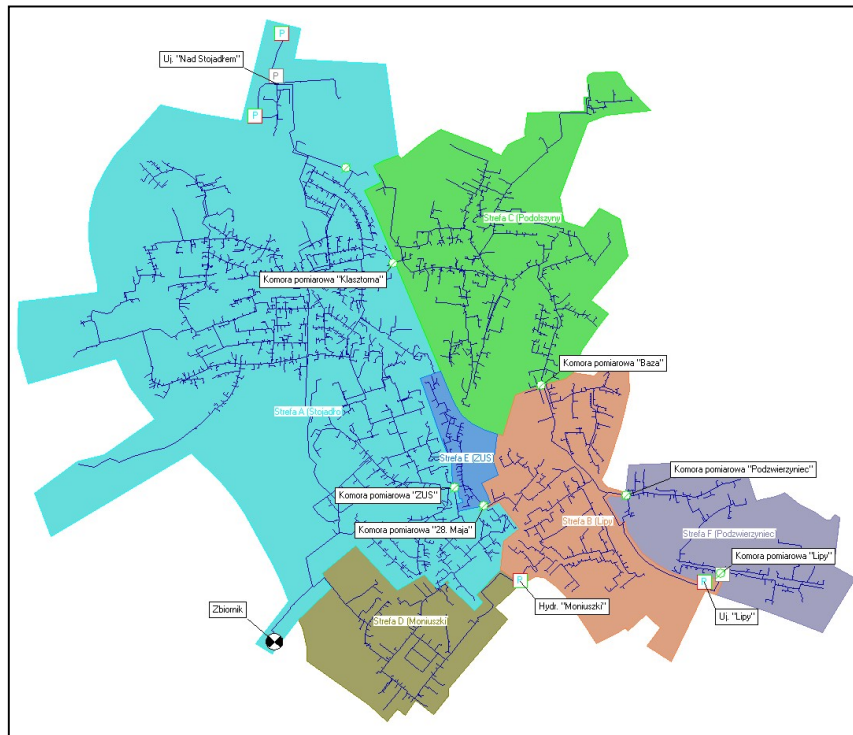
Na obszarach stref ciśnienia utrzymywane różne wartości ciśnienia bezwzględnego, stosownie do wysokości rzędnych terenu w tych strefach. Wartości ciśnienia roboczego w danej strefie regulowane są za pomocą odpowiednio dobranych parametrów wysokości tłoczenia pomp lub nastaw międzystrefowych zaworów redukcyjnych. Pozwala to na stabilizację ciśnienia w poszczególnych strefach oraz odpowiednie dostosowanie do go potrzeb odbiorców. Ciśnienie robocze na obszarze całej sieci wodociągowej mieści się w granicach 2,5-5,5 bara w zależności od wysokości położenia danego punktu (Rysunek 6).



Rysunek 6 Rozkład ciśnienia roboczego na obszarze sieci wodociągowej.

Dodatkowo obszar sieci wodociągowej podzielony jest na sześć odpowiednio opomiarowanych stref bilansowania przepływów (Rysunek 7):

- a) strefa „A” („Stojadło”) – obejmująca zachodnią część miasta, zasilana z ujęcia „Nad Stojadłem” wraz ze zbiornikiem zapasowo-wyrownawczym;
- b) strefa „B” („Lipy”) – położona w południowo-wschodniej części miasta, zasilana z ujęcia „Lipy”;
- c) strefa „C” („Podolszyny”) – obejmująca północno-wschodnią część miasta zasilana z ujęcia „Lipy” z ewentualnym zasilaniem uzupełniającym z ujęcia „Nad Stojadłem”;
- d) strefa „D” („Moniuszki”) – obejmująca wydzieloną strefę podwyższonego ciśnienia „Moniuszko”, położoną w południowej części miasta, zasilaną z ujęcia „Lipy”;
- e) strefa „E” („ZUS”) – zlokalizowana w centrum miasta, zasilana z ujęcia „Nad Stojadłem”;
- f) strefa „F” (Podzwierzyniec”) – położona na południowo-wschodnich obrzeżach miasta w rejonie ulic Podzwierzyniec oraz Lipy, zasilana z ujęcia „Lipy”.



Rysunek 7 Plan podziału systemu wodociągowego m. Leżajsk na strefy bilansowania przepływów z zaznaczeniem lokalizacji punktów pomiarowych (DMA).

2.1.3. System magazynowania wody

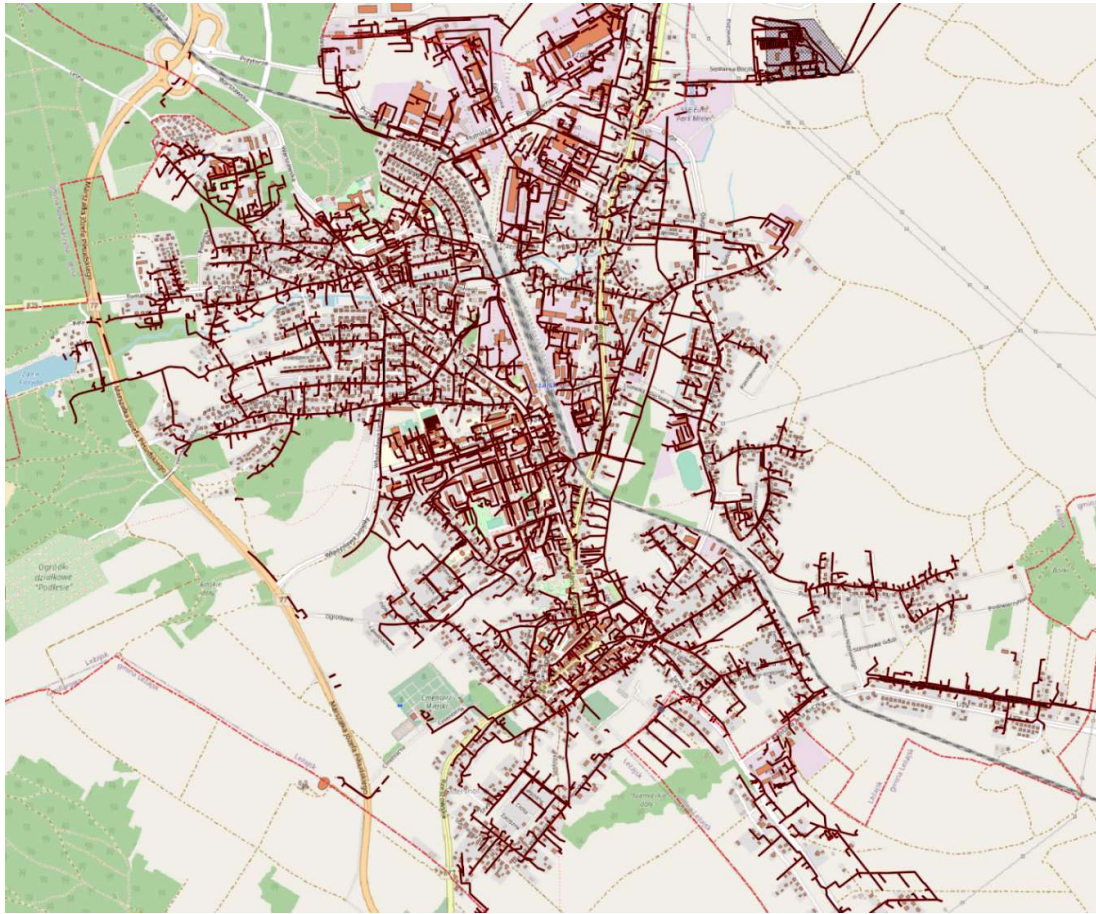
W systemie wodociągowym Leżajsk funkcjonuje dwukomorowy zbiornik zapasowo-wyrównawczy o pojemności $2 \times 1000 \text{ m}^3$ z wydzieloną komorą zasuw. Zbiornik posiada konstrukcję żelbetową i jest zlokalizowany w południowo-zachodniej części miasta (Rysunek 2). Dno zbiornika znajduje się na rzędnej 222,85 m n.p.m., a maksymalna wysokość napełnienia wynosi 5,5 m sł. wody.

2.2. System kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Leżajsk

Miasto Leżajsk, ze względu na znaczący udział w bilansie ścieków odbiorców przemysłowych, pozostaje dobrze skanalizowane. Wg. danych GUS, długość czynnej sieci kanalizacyjnej na terenie miasta wynosi blisko 60 km.

Schemat sieci kanalizacyjnej przedstawiony został na Rysunku nr 8. W systemie kanalizacji miejskiej funkcjonuje obecnie 6 pompowni ściekowych, które zostały zlokalizowane niemal w całości w części południowo-wschodniej miasta.

Nie licząc południowego obszaru tarasu zalewowego, Leżajsk posiada bardzo dobre warunki na grawitacyjne odprowadzanie ścieków na oczyszczalnię miejską.



Rysunek 8 Poglądowy plan sieci kanalizacyjnej na terenie Leżajska

3. Zakres robót budowlanych i montażowych oraz wymagania techniczne względem urządzeń i systemów

3.1. Wykonanie i wyposażenie punktów pomiarowych na sieci wodociągowej

W zakresie zadania znajduje się zaprojektowanie i utworzenie docelowych 16 stref (obecnie Zamawiający posiada 5 stref) bilansowania przepływów (DMA – district metered area) poprzez wykonanie co najmniej 26 nowych punktów pomiarowych (obecnie Zamawiający posiada 11 takich punktów) na sieci wodociągowej, wyposażonych w urządzenia do pomiaru natężenia przepływu i ciśnienia oraz zdalnej transmisji danych pomiarowych; na podstawie posiadanej przez Zamawiającego wstępnej koncepcji sektoryzacji. Zakres zamówienia dotyczący budowy i wyposażenia wymienionych wyżej obiektów przedstawiono w załączniku do niniejszego dokumentu w formie tzw. „paszportów punktów pomiarowych” (**Załącznik nr 2**). Koncepcja sektoryzacji sieci wodociągowej (podziału na opomiarowane strefy DMA) przedstawiona została w **Załączniku nr 1**. W zakresie realizacji każdego punktu monitoringu sieci wodociągowej pozostaje:

- Uzgodnienie oraz wykonanie punktów pomiarowych,
- Dostawa i montaż przetworników przepływomierzy [22 szt.].
- Dostawa i montaż przepływomierzy elektromagnetycznych [22 szt.].
- Dostawa i montaż rejestratorów przepływu i ciśnienia [26 szt.].
- Dostawa i montaż zasuw DN 100 [8 szt.], DN 150 [18 szt.], DN 200 [2 szt.]
- Dostawa i montaż rejestratorów wraz z czujnikami poziomu wypełnienia kanału [6 szt.]
- Dostawę sprzętu i oprogramowania.
- Montaż przepływomierzy w lokalizacjach uzgodnionych z Zamawiającym.
- Połączenie mechaniczne, elektryczne i elektroniczne wszystkich dostarczonych urządzeń w nadziemnych skrzynkach elektrycznych.
- Montaż czujników przepływomierzy kołnierzowych i przyłączy ciśnieniowych na rurociągach.
- Uruchomienie dostarczonego oprogramowania do monitorowania oraz uruchomienie transmisji danych ze wszystkich punktów pomiarowych. Instalacja programu i modemu GSM na udostępnionych komputerach.
- Szkolenie pracowników.
- Usługi gwarancyjne i pogwarancyjne wynikające z umowy.
- Zapewnienie bieżącej obsługi geodezyjnej

Zestawienie istniejących i proponowanych punktów monitoringu sieci wodociągowej przedstawiono na mapie poglądowej stanowiącym Załącznik nr 1 do PFU.

Szczegóły dotyczące projektowanych punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej zamieszczone zostały w metrykach (punktów monitoringu), stanowiących Załącznik nr 2 do PFU.

3.2. Minimalne wymagania techniczne dla rejestratorów

Z uwagi na rozbudowę istniejącego systemu monitoringu sieci wodociągowej, konieczne jest zachowanie standardów transmisji zgodnych z posiadanym przez Zamawiającego systemem monitoringu oraz danych i parametrów technicznych modułów telemetrycznych, współpracujących z istniejącym systemem. Zamawiający wymaga dostarczania, montażu, konfiguracji oraz przeprowadzenia rozruchu zintegrowanych modułów telemetrycznych o następujących minimalnych parametrach:

- **Wielokanałowy rejestrator telemetryczny przeznaczony do rejestrowania i transmisji danych przez sieć 2G i 3G i wbudowanymi wejściami:**
 - 1 wbudowanym przetwornikiem ciśnienia;
 - 2 wejściami analogowymi/cyfrowymi;

Ponadto:

- 1) Rejestratory mają być w pełni zintegrowane, tj. zawierające w jednej obudowie: rejestrator, modem 2G/NB-IoT/LTE Cat M1 (SMS – GPRS), baterię, antenę wewnętrzną oraz przetwornik ciśnienia z pomiarem temperatury wody

- 2) Transmisja danych z rejestratorów odbywać się ma z wykorzystaniem technologii pakietowego przesyłania danych w sieciach GSM/GPRS i SMS
- 3) Interwał transmisji danych: od 1 min do 1 miesiąca w zaprogramowanej dacie i godzinie;
- 4) Port szeregowy: pełny duplex, transmisja asynchroniczna;
- 5) Szybkość transmisji szeregowej: od 1200 bit/s do 38400 bit/s;
- 6) Pamięć nieulotna, min. 500 kb alokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb;
- 7) Wbudowany zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego;
- 8) Automatyczna synchronizacja zegara z lokalną siecią GSM;
- 9) Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis aż do zapełnienia pamięci;
- 10) Minimalny zakres temperatury pracy: -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$;
- 11) Karta SIM wymieniana przez użytkownika;
- 12) Wbudowane gniazdo anteny zewnętrznej;
- 13) Podłączenie anteny zewnętrznej automatycznie odłącza antenę wewnętrzną;
- 14) Dwukierunkowa komunikacja zapewniająca automatyczne wypełnianie luk danych i zdalną konfigurację rejestratora;
- 15) Alarmy: alarmy czteroprogowe z histerezą i stałością, profilowe i w oknie czasowym (niezależnie konfigurowane na każdym kanale);
- 16) Programowanie alarmów: zdalnie lub lokalnie;
- 17) Automatyczna aktualizacja danych po wystąpieniu alarmu i częstsza aktualizacja danych po alarmie (dla jednego lub wszystkich kanałów);
- 18) Czas transmisji alarmów min. i max. dla każdego kanału rejestratora natychmiast po wystąpieniu przekroczenia (wraz z danymi uzyskanymi do momentu powstania alarmu);
- 19) Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą, a 1 godziną;
- 20) Monitorowanie i transmisja danych stanu baterii wewnętrznej;
- 21) Zasilanie z wbudowanej, wymiennej baterii litowej;
- 22) Typowa żywotność baterii > 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia;
- 23) Wbudowane gniazdo zasilania zewnętrznego;
- 24) Wodoodporność rejestratorów zgodna z IP68;
- 25) Wszystkie złącza: militarne - zgodne z IP68;
- 26) Wejścia cyfrowe: zliczanie impulsów w zaprogramowanych odstępach czasu, zmiana stanu i zdarzenia zapisywane zgodnie z czasem wystąpienia, tak aby punkty monitoringu sieci wodociągowej umożliwiały:
 - rejestrację przepływu z możliwością zmiany interwału pomiarowego;
 - generowanie raportu dobowego z zarejestrowanych przepływów sumarycznych (za daną dobę);
 - generowanie raportu dobowego z przepływów średnich w poszczególnych godzinach;
 - rejestr sumarycznej objętości wody, która przepłynęła w kierunku zgodnym z kierunkiem pomiaru;
 - rejestr sumarycznej objętości wody, która przepłynęła w kierunku przeciwnym do kierunku pomiaru;
 - generowanie raportu miesięcznego z wartości średniodobowych;
 - generowanie raportu dobowego i miesięcznego z przepływów maksymalnych;
 - generowanie raportu miesięcznego z przepływów minimalnych;
 - rejestrację minimalnego nocnego przepływu i zestawianie w raporty;

- alarmowanie o przekroczeniach minimalnego nocnego przepływu (MNP) powyżej wartości progowej zadanej przez eksploatatora.
- 27) Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury wody mają być wykonane zgodnie z normą IP68, wraz z wewnętrznie zabudowanym (w rejestratorach) przetwornikiem ciśnienia;
 - 28) Rejestratory do rejestracji przepływu, oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury mają posiadać możliwość aktywacji funkcji automatycznej rejestracji uderzeń hydraulicznych i przejściowych stanów ciśnienia z wysoką częstotliwością do 100Hz - po przekroczeniu ustawianych przez operatora wartości krytycznych lub w zaprogramowanym oknie czasowym;
 - 29) Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury wody mają posiadać wbudowany w przetwornik ciśnienia pomiar temperatury wody;
 - 30) Uśrednianie i statystyczny zapis ciśnienia: rejestracja, transmisja i wizualizacja w oprogramowaniu dyspozytorskim ciśnienia przejściowego w postaci wartości średnich, maksymalnych, minimalnych i odchylenia standardowego;
 - 31) Zakres wejścia ciśnieniowego: 0-10 bar;
 - 32) Programowalna rozdzielczość wejścia ciśnieniowego: +/- 0,5% lub 0,1% pełnej skali;
 - 33) Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury wody mają posiadać możliwość automatycznej dwustronnej komunikacji w pętli zamkniętej i wysyłać informację o ciśnieniu do bateryjnych sterowników elektronicznych następujących urządzeń:
 - zaworów redukujących ciśnienie (PRV);
 - zaworów utrzymujących ciśnienie (PSV);
 - przemienników częstotliwości pomp (falowników);
 - 34) Wymagane jest, aby punkty monitoringu sieci wodociągowej dokonywały rejestrację ciśnienia w punktach pomiarowych z możliwością zmiany interwału pomiarowego oraz umożliwiały pozyskanie:
 - raportów dobowych z średniego ciśnienia w każdym z punktów pomiarowych;
 - raportów dobowych z maksymalnego ciśnienia w każdym z punktów pomiarowych wraz z markerem czasu;
 - raportów dobowych z minimalnego ciśnienia w każdym z punktów pomiarowych wraz z markerem czasu;
 - raportów miesięcznych ze średniego ciśnienia w każdym z punktów;
 - informacji o przekroczeniach maksymalnego ciśnienia granicznego zadanego przez eksploatatora (eksploatator musi mieć możliwość wprowadzenia tej wartości do systemu);
 - informacji o przekroczeniach minimalnego ciśnienia granicznego zadanego przez eksploatatora (eksploatator musi mieć możliwość wprowadzenia tej wartości do systemu);
 - 35) Dostęp do ustawień i danych w rejestratorze zabezpieczony kodem PIN;
 - 36) Możliwość wysyłania danych pomiarowych do minimum dwóch niezależnie działających systemów monitoringu (minimum dwa modemy o różnych numerach

3.3. Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych

Należy dostarczyć przepływomierze bateryjne zoptymalizowane do aplikacji wodnych, do pomiarów przepływów i detekcji wycieków na sieciach wodociągowych. Czujnik i przetwornik przepływomierza w ochronie IP68 (NEMA 6P). Przepływomierze z dostępnymi średnicami do DN300, przyłącza kołnierzowe, z możliwością zakopania w ziemi (do 5m) lub zalania (do 10m), np. w komorze. Wersja rozłączna z przewodem o maksymalnej długości do 15 metrów.

Informacje dotyczące czujnika pomiarowego:

- przyłącze kołnierzowe w zależności od średnicy PN10 lub PN16 wg EN-1092-1 (ISO 7005) lub równoważne
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 (NEMA 6P) umożliwiającą 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).
- **wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem: 0xD przed i 0xD za (gdzie D = średnica czujnika)**
- przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych
- wykładzina z elastomeru (lub z twardej gumy lub z polipropylenu)
- elektrody pomiarowe i uziemiające ze stali nierdzewnej 316L
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną
- 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
- **przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika**
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym)

Informacje dotyczące przetwornika pomiarowego:

- przetwornik o stopniu ochrony IP68 umożliwiającą zalanie przetwornika, np. w komorze
- przyłącza MIL (militarne zapewniające IP68) dla kabla z: wyjść impulsowych, alarmowych, komunikacji i programowania, kabla z czujnika,
- wyświetlacz LCD umożliwiającą odczyt stanu liczników w przodu i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii
- status naładowania baterii na wyświetlaczu
- menu programowania w języku polskim
- 3 wyjścia sygnałowe: 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył oraz wyjście cyfrowe dla alarmów,
- zabezpieczenie dostępu do menu programowania hasłem
- temperatura otoczenia: -20...+60 °C
- zasilanie z baterii: czas pracy baterii od 5 do 10 lat (baterijne wewnętrzne podtrzymanie pracy przepływomierza w trakcie wymiany baterii – na czas ok. 2 minut)
- opcjonalnie możliwość zasilania z odnawialnych źródeł energii (solar lub energia wiatrowa – wiatrak) z podtrzymaniem baterijnym do 48 dni (w zależności od warunków pracy)

- możliwość zasilenia przetwornika solarnego z dowolnego źródła energii (zakres napięcia 6...32 V DC przy mocy 5W)
- opcjonalnie możliwość zasilania z sieci 95 do 240 V AC (z podtrzymaniem baterijnym do 16 dni)
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika

Wyposażenie standardowe:

- 2 pierścienie wyrównujące potencjał (uziemiające)
- żywica do zalania puski połączeniowej w czujniku (tylko wersja rozłączna przepływomierza),
w przypadku wariantu zamówienia przepływomierza z kablami niepodłączonymi i niezalanymi.

3.4. Wymagania dla oprogramowania do archiwizacji i analizy danych

Zamawiający wymaga dostarczenia oprogramowania do archiwizacji i analizy danych o następującej funkcjonalności:

- a. Program zarządzający systemem monitorowania, powinien być własnością Zamawiającego, tj. nie powinien on korzystać z serwera firmy zewnętrznej (hosting), ponosząc dodatkowe koszty związane z obsługą systemu oraz narażając się na błąd związany z przepływem informacji między dwoma operatorami jednego systemu.
- b. Program powinien zawierać mapę obszaru podlegającego monitoringowi wraz z możliwością dostępu do punktów monitoringu, oddalonych w terenie, z poziomu tzw. punktów aktywnych na w/w mapie (na zasadzie „kliknij myszką na wybrany punkt”) oraz poprzez listę z nazwami miejsc oraz po wyedytowaniu numeru ID punktu (do wyboru operatora).
- c. Program powinien zapewnić możliwość rozbudowy systemu monitoringu do kilkuset punktów w terenie, bez ponoszenia przez Zamawiającego dodatkowych kosztów, za wyjątkiem opłat związanych z transmisją danych. Karty SIM umieszczone w rejestratorach, w punktach monitorujących, powinny być własnością Zamawiającego.
- d. Program powinien obliczać przepływy maksymalne, minimalne, średniodobowe i sumaryczne oraz obliczać przepływy objętościowe w dowolnych przedziałach czasowych, a także porównywać dobowe charakterystyki przepływów (blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów pracy punktów pomiarowych).
- e. Program powinien zliczać objętości przepływu w różnych zakresach przepływów punktów pomiarowych, oraz zliczać czas pracy punktów pomiarowych w różnych zakresach przepływów zmierzonych i zarejestrowanych. Funkcje te wykonywać powinna aplikacja w programie służąca doborowi wodomierzy, która powinna stanowić integralną część oprogramowania do monitorowania i analizy danych hydraulicznych sieci wodociągowej.
- f. Operator, rozumiany jako eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość tworzenia, w programie wizualizacyjnym, dowolnych algorytmów dzięki mnożeniu, dzieleniu, dodawaniu bądź odejmowaniu danych w postaci tabelarycznej i w formie wykresów z poszczególnych punktów monitoringu i rodzaju danych - co pozwala na precyzyjną ocenę sprawności hydraulicznej systemu, a w szczególności ocenę strat wody w poszczególnych rejonach sieci wodociągowej. Zamawiający

- powinien posiadać możliwość samodzielnego konfigurowania rejestratorów w terenie, oraz samodzielnego tworzenia i korygowania stref z poziomu programu. Dzięki możliwości tworzenia w programie różnorodnych algorytmów Zamawiający powinien móc tworzyć na mapie, w programie wizualizacyjnym, obszarów sumujących automatycznie różne, zadane przez niego wartości. Program powinien w zadanej strefie, obejmującej sieć wodociągową, automatycznie sumować ilości wody zużywanej w strefie, po zsumowaniu wody wpływającej i wypływającej ze strefy - uwzględniając jej wielokierunkowe zasilanie.
- g. Zamawiający powinien posiadać możliwość dokonywania samodzielných zmian w programie, poprzez dodawanie nowych punktów bądź eliminowanie zbędnych na mapie wizualizacyjnej. Powinien mieć możliwość konfigurowania zdalnych alarmów dla poszczególnych punktów na sieci. W celu dokonywania powyższych czynności powinien mieć pełen dostęp do systemu, nie posługując się operatorem zewnętrznym (hosting).
 - h. Zamawiający powinien mieć możliwość wysyłania instrukcji do punktu monitorującego w celu dokonywania zmiany w jego ustawieniach (alarmy i funkcje telefonowania).
 - i. Zamawiający powinien otrzymywać graficzną oraz liczbową analizę danych parametrów chwilowych.
 - j. Zamawiający powinien otrzymywać odczyty stanów wodomierzy i przepływomierzy w punktach pomiarowych oraz automatyczne obliczanie zużycia między odczytami.
 - k. Zamawiający powinien posiadać możliwość zmiany jednostek i automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (suma kilku przepływów), jak również powinien mieć możliwość jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów.
 - l. Przekazywanie danych z rejestratorów powinno odbywać się bezpośrednio na serwer lub komputer Zamawiającego.
 - m. Program powinien być zabezpieczony kluczem w celu ochrony przed dostępem osób niepowołanych.
 - n. Program powinien posiadać możliwość rozbudowy o kolejne stanowiska klienckie.
 - o. Program powinien działać jako serwerowy lub kliencki (stanowisko).
 - p. Komunikacja między stanowiskami powinna się odbywać po sieci wewnętrznej przedsiębiorstwa.
 - q. Oprogramowanie powinno obsługiwać i przetwarzać dane z rejestratorów bateryjnych posiadających czujniki ultradźwiękowe zasilone z baterii wewnętrznej rejestratora oraz normę EX, służących do pomiarów poziomów w kanalizacji ogólnospławnej dla celów analizy korelacji między pracą sieci wodociągowej a kanalizacyjnej.
 - r. Oprogramowanie powinno obsługiwać i przetwarzać dane z bateryjnych sterowników ciśnieniami na sieci wodociągowej – kompatybilnych z systemem monitoringu, posiadających własne, wewnętrzne zasilanie, dokonujących pomiarów ciśnień, rejestrujących przepływy i wysyłających bezpośrednio do Zamawiającego alarmy o stanach przekroczeń, sterujących pracą zaworów regulacyjnych w trzech profilach pracy: przepływu, ciśnienia i zamkniętej pętli sterowalnej ciśnieniem z punktu krytycznego.
 - s. Oprogramowanie powinno być dostarczone w języku polskim, a cena oprogramowania powinna zawierać kompleksowe szkolenie pracowników Operatora w zakresie wymaganych możliwości analitycznych programu monitoringu, w tym:
 - korzystania z graficznej oraz liczbowej analizy danych parametrów chwilowych,
 - odczytów stanów wodomierza oraz automatycznego obliczanie zużycia między odczytami,

- wykorzystywania automatycznej funkcji obliczania przepływów maksymalnych, minimalnych, średniodobowych i sumarycznych,
 - obliczania przepływów objętościowych w dowolnych przedziałach czasowych,
 - porównywania dobowych charakterystyk przepływów poprzez blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów,
 - możliwości automatycznej zmiany jednostek pomiarowych,
 - możliwości zdalnego programowania alarmów rejestratorów w dowolnym czasie,
 - możliwości automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (sum i różnic wynikających z kilku przepływów w oddalonych od siebie punktów pomiarowych)
 - możliwości jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów,
 - możliwości korzystania z danych w formie graficznej, liczbowej w formie arkusza danych oraz w różnej skali czasowej,
 - możliwości wyświetlania danych pomiarowych z różnych punktów pomiarowych na wspólnym wykresie (funkcja archiwizowania i ekstrakcji danych),
 - korzystania z funkcji umożliwiającej sumowanie wejściowych i wyjściowych natężeń przepływu w danej strefie dla wyliczania konsumpcji wody i ewentualnych strat,
 - możliwości edytowania mapy obszaru i sieci z punktami pomiarowymi i dostępem do danych pomiarowych na zasadzie „wskaż i kliknij”,
- t. Oprogramowanie powinno posiadać dodatkową możliwość dokonywać automatycznej wysyłki danych w celu ich dostarczenia do innych systemów analitycznych poprzez:
- pliki CSV,
 - serwer OPC HDA dostarczony i uruchomiony
- u. Oferowany system powinien pozwalać na jego swobodną rozbudowę wraz z rosnącymi potrzebami Zamawiającego (umożliwiać łatwe dołączanie kolejnych obiektów). Oprogramowanie powinno umożliwić samodzielną, we własnym zakresie, rozbudowę systemu przez Zamawiającego. Oprogramowanie powinno być rozwojowe, tzn. jego kolejne wersje powinny nadążać za zmianami w systemach operacyjnych, na których jest oparte. Dostarczony system będzie własnością Zamawiającego i do jego użytkowania nie będzie konieczne korzystanie z serwera Wykonawcy. Zamawiający dysponuje wyżej opisanym oprogramowaniem, spełniającym funkcjonalność.

3.5. Wymagania dotyczące zasilnia punktów pomiarowych

Z uwagi na brak możliwości podłączenia wszystkich punktów pomiarowych do sieci energetycznej o napięciu 230V lub innym, przewiduje się zasilanie podstawowe w postaci akumulatorów lub ogniw bateryjnych. W obiektach wod-kan, w których dostępne jest zasilanie sieciowe, wszystkie punkty i urządzenia wchodzące w skład systemu monitoringu należy zasilic z sieci NN

3.6. Wymagania techniczne punktów pomiarowych

Nowe punkty monitoringu sieci wodociągowej wykonane zostaną przez Wykonawcę na podstawie dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę oraz w miejscach uzgodnionych pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą. Przewiduje się standardy zaprojektowania nowych punktów monitoringu sieci wodociągowej w postaci montażu urządzenia pomiarowego na sieci wodociągowej zlokalizowanego bezpośrednio w gruncie, zaś moduł przetwornika i rejestratora zlokalizowane nad powierzchnią terenu w szafie

elektrycznej. Dla sieci kanalizacyjnej należy montować rejestrator i urządzenie pomiarowe w studni kanalizacyjnej. Kompletny montaż punktów pomiarowych po stronie Wykonawcy.

3.7. Instalacja dodatkowego uzbrojenia przewodów wodociągowych w postaci armatury zaporowej i regulacyjnej.

Każdy zabudowany przepływomierz powinien być wydzielony zasuwami liniowymi, umożliwiającymi łatwy montaż i demontaż przepływomierza kołnierzowego. Zamawiający wymaga stosowania przepływomierzy z wewnętrznymi, mechanicznymi przewężeniami przekroju pomiarowego. Dobór średnic przepływomierzy do punktów monitoringu należy przeprowadzić w oparciu o opracowany do tego celu model matematyczny. Średni względny błąd pomiarowy dla każdego nowoprojektowanego punktu nie powinien przekraczać 1% mierzonych wielkości przepływu.

Minimalne wymagania dla zasuw kołnierzowych:

- Należy dostarczyć zasuw kołnierzowe, klinowe do instalacji wodociągowych
- Zabudowa krótka: wg normy PN-EN 558 seria 14, F4 lub równoważny;
- Zabudowa długa: wg normy PN-EN 558 seria 15, F5 lub równoważny;
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2 lub równoważnej, PN 10/16;
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL lub równoważnych, o min. grubości 250 µm; potwierdzona certyfikatem,
- Śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR,
- Trzpień zasuw wykonany ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- Trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- Uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuw (nie dopuszcza się rozwiązania gdzie główne uszczelnienie stanowi o-ring), min. 4 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- Przelot zasuw: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM;
- Prowadnice klina wewnętrznie wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego zawulkanizowane, współpracujące z rowkami w korpusie;
- Nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,
- Przelot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- Teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta;
- pod armaturę należy zabudować dedykowane podpory do rur i/lub armatury (prefabrykat).

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH, Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim

Zasuwa kołnierzowa z króćcami technicznymi:

- Zabudowa długa: wg normy PN-EN 558 seria 15, F5 lub równoważny;
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2, PN 10/16 lub równoważny ;
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (EN-GJS 400-15 lub równoważnej), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm wg normy PN-EN ISO14091 lub równoważnej
- Śruby pokrywy całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną;
- Trzpień zasuwy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4021, z gwintem walcowanym na zimno i scalonym kołnierzem trzpienia,
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium;
- Przelot zasuwy: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- Klin nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM;
- Króćce techniczne gwint wewn. 1/2"

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH , Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim;

Łącznik rurowo-kołnierzowy:

- Korpus łącznika z żeliwa sferoidalnego GGG-45 oraz pierścień teleskopowy ze staliwa pokryte powłoką z farby epoksydowej zgodnie z DIN 30677-2 lub równoważną i zatwierdzone przez GSK.
- Pełna wytrzymałość na rozciąganie dla wszystkich materiałów rur eliminuje konieczność
- stosowania bloków oporowych. Połączenie wzmocnione zapewniane jest za pomocą zacisków wzmacniających: hartowanej stali nierdzewnej dla rur z żeliwa szarego, sferoidalnego, stali, stali nierdzewnej.
- Odchylenie osiowe $\pm 4^\circ$ przy maksymalnym ciśnieniu 1.5 x PN 16.
- Uszczelka elastyczna wykonana z gumy EPDM dopuszczona do wody pitnej.
- Śruby i nakrętki z powłoką przeciwcierną zapobiegającą ich zatarciu.

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH , Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim;

Kołnierz specjalny dwukomorowy:

- do rur żeliwnych wg PN-EN 545 lub równoważną
- pierścień dociskowy z żeliwa szarego, z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL lub równoważny, o min. grubości 250 µm;
- dwustopniowy pierścień gumowy (z elastomeru)
- możliwość odchylania osiowego do +/- 3,50,
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2 lub równoważnej, PN10/16

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH , Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim;

Łącznik montażowo-demontażowy, kołnierzowy:

- łącznik do osiowej kompensacji dystansu montażu, stabilizowany,

- pierścień dociskowy z żeliwa szarego, z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL lub równoważny, o min. grubości 250 µm;
- standardowa regulacja osiowa +/- 30-40mm
- kołnierze z żeliwa sferoidalnego, pręty stabilizujące ze stali nierdzewnej,
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2 lub równoważny, PN10/16

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH , Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim;

Zawór kulowy do wody:

- Korpus, nakrętka, kula, czop, dławik wykonane z mosiądzu
- Uszczelka kuli i czopa z teflonu (PTFE)
- Rączka ze stali pokryta tworzywem sztucznym
- Ciśnienie nominalne PN16

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH , Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim;

Kształtki z mosiądzu do instalacji wodociągowych:

- wykonanie z wysokogatunkowego mosiądzu, gatunek CW614N lub CW617N,
- kształtki zgodne normą dla miedź i stopów miedzi: PN-EN 1254 lub równoważnej
- kształtki na PN10

Dopuszczenia i certyfikaty

- Atest PZH , Deklaracja zgodności, karta katalogowa w języku polskim;

Uszczelki kołnierzowe płaskie:

- Rodzaj materiału: EPDM
- Uszczelka do stosowania w instalacjach wodociągowych
- Uszczelka posiada atest PZH
- Konstrukcja: dwa uchwyty pomocnicze na śruby do instalacji uszczelek
- Wyrób zgodny z PN-EN 681-1:2002 lub równoważną

Kołnierz stalowy luźny dociskowy do rur PE

- Kołnierze luźne dociskowe do rur PE ze stali według normy PN-ISO 9624:2001 lub równoważnej.
- Materiał: stal 304 (1.4301) lub 304L (1.4307)
- Kołnierz dla ciśnienia nominalnego PN10 / PN 16
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2 lub równoważnej, PN 10; PN16

Kołnierz stalowy płaski gwintowany TYP 01

- Kołnierze płaskie gwintowane TYP 01 ze stali według normy EN 1092-1:2007 lub równoważny.
- Materiał: stal 304 (1.4301) lub 304L (1.4307)
- Kołnierz dla ciśnienia nominalnego PN10 / PN 16
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2 lub równoważny , PN 10; PN16

3.8. Wykonanie i wyposażenie punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej

W zakresie zadania znajduje się również rozbudowa istniejącego systemu monitoringu sieci kanalizacyjnej. Lokalizacja istniejących punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej oraz propozycja umiejscowienia nowych punktów pomiarowych w kanałach ściekowych została przedstawiona w **Załącznik nr 3** do niniejszego dokumentu. Z kolei metryki zaproponowanych punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej zamieszczone zostały w **Załączniku nr 4**. W procesie alokacji punktów pomiarowych na sieci kanalizacyjnej przyjęto podział zlewniowy oraz lokalizację podmiotów przemysłowych o dużym zapotrzebowaniu na wodę. Łącznie wytypowano do wykonania 6 nowych punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej. Wraz z istniejącymi punktami pomiarowymi, po zakończeniu prac i wdrożeniu całego systemu, system monitoringu sieci wodociągowej składać się będzie z 9 punktów pomiarowych. Pomiary obejmują monitoring napełnienia kanałów. W kolejnym punkcie niniejszego dokumentu podano standardy techniczne dla urządzeń pomiarowych.

W zakresie realizacji każdego punktu monitoringu sieci kanalizacyjnej pozostaje:

- uzgodnienie oraz zaprojektowanie punktu pomiarowego,
- montaż urządzeń pomiarowych i telemetrycznych,
- przeprowadzenie rozruchu urządzeń pomiarowych,
- wykonanie testów działania urządzeń pomiarowych oraz układów telemetrycznych,
- uruchomienie docelowej transmisji danych.

Koncepcja monitoringu sieci kanalizacji sanitarnej zakłada prowadzenie monitoringu ciągłego (stały, on – line). Monitoring stały (on -line) powinien polegać przede wszystkim na ciągłej, stałej rejestracji parametrów, które przekazywane są za pomocą infrastruktury GSM/GPRS do systemu informatycznego. Dane te są kolejno magazynowane i przetwarzane, a wyniki z dostarczanych pomiarów podlegają wizualizacji. Ze względu na stałe umieszczenie punktów pomiarowych na sieci kanalizacji sanitarnej wymaga się, aby urządzenia w nich użyte charakteryzowały się:

- Odpornością na warunki zewnętrzne,
- Odpornością na warunki hydrauliczne,
- Odpornością na agresywny charakter ścieków,
- Odpornością na braki zasilania energetycznego,
- Posiadaniem funkcji diagnostycznych na miejscu,
- Odpowiednią wielkością pamięci, aby nie zostały utracone dane w związku z awarią przekazu zdalnego via GSM/GPRS,
- Możliwością zmniejszenia poboru energii, w celu oszczędzania baterii,
- Możliwością powiązania z innymi systemami informatycznymi niż tylko dedykowany system producenta urządzenia.

3.9. Specyfikacja techniczna wymaganych urządzeń pomiarowych

Ze względu na unifikację urządzeń pomiarowych oraz możliwość ich tymczasowego przenoszenia w nowe miejsca, Zamawiający wymaga dostarczenia urządzeń pomiarowych do prowadzenia monitoringu kanalizacji sanitarnej przy zastosowaniu urządzeń pomiarowych

współpracujących z posiadanym przez Zamawiającego systemem monitoringu, nie gorszych niż wyspecyfikowane poniżej:

Specyfikacja czujnika ultradźwiękowego

Wejście	Ultradźwiękowy pomiar poziomu
Zakres minimalny	od 0,2 m do 3 m
Dokładność	±10 mm
Czujnik temperatury	Zintegrowany, do kompensacji prędkości dźwięku
Kąt wiązki	12° dla poziomu -3 dB
Iskrobezpieczeństwo	Certyfikowane iskrobezpieczeństwo SIRA 12ATEX 2007X - EEx ia IIC T4 (Ta= -20°C do +60°C) IECEX SIR 12.0001X - Ex ia IIC T4 (Ta= -20°C do +60°C) lub równoważne
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: -20°C do +60°C Stopień ochrony: IP68 (zanurzenia na głębokość 1 m przez czas większy niż 24 godziny)

Specyfikacja rejestratora

Modem GSM	Czteropasmowy: 900 MHz / 1800 MHz lub 850 MHz / 1900 MHz Antena zintegrowana
Transmisja danych	SMS lub GPRS co 15 minut, 30 minut, 1 godzina, 1 dzień, 1 tydzień lub miesięcznie w zaprogramowanym dniu i czasie
Port szeregowy	Typ: full duplex, transmisji asynchroniczna Szybkość transmisji szeregowej 1200 kbit/s, 2400 kbit/s, 4800 kbit/s, 9600 kbit/s
Pamięć	Typ: półprzewodnikowa, nieulotna Rozmiar: 128 kb,
Zegar	Zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego Maksymalny błąd zegara w ciągu miesiąca 100 s w zakresie temperatur Opcjonalna synchronizacja zegara z siecią GSM

Rodzaj zasilania	Zasilanie z baterii umieszczonej wewnątrz obudowy Typowa żywotność baterii około 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia (15 minut rejestracji / transmisja dzienna)
Rejestracja danych	Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 minutą a 1 godziną Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub do zapelnienia pamięci
Alarmy	Alarmy progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe konfigurowane niezależnie dla każdego kanału, natychmiastowe wysyłanie alarmów Opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i wielokrotnej, częstszej aktualizacji danych po alarmie
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: -20°C do $+60^{\circ}\text{C}$ Stopień ochrony: IP68 (zanurzenia na głębokość 1 m przez czas dłuższy niż 24 godziny)
Iskrobezpieczeństwo	Certyfikowane iskrobezpieczeństwo S SIRA 06ATEX2010X - EEx ia IIC T4 ($T_a = -20^{\circ}\text{C}$ do $+60^{\circ}\text{C}$) lub EEx ia IIC T3 ($T_a = -20^{\circ}\text{C}$ do $+60^{\circ}\text{C}$) IECEx SIR 06.0003X - Ex ia IIC T4 ($T_a = -20^{\circ}\text{C}$ do $+60^{\circ}\text{C}$) lub Ex ia IIC T3 ($T_a = -20^{\circ}\text{C}$ do $+60^{\circ}\text{C}$) Lub równoważne

3.10. Wymagania dla stałych posterunków rejestrujących dane napełnienia kanałów (6 nowych posterunków)

- a) Lokalizacja wstępnie wytypowanych miejsc na posterunki pomiarowe napełnienia kanałów została przedstawiona w Załączniku nr 3 do niniejszego dokumentu (*Mapa pogładowa lokalizacji punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej m. Leżajsk*).
- b) Zastosowane przez Wykonawcę urządzenia do pomiaru napełnienia kanałów powinny mieć zasilenie bateryjne lub hybrydowe (np. wspomagane układem fotowoltaicznym),
- c) Wymagana klasa dokładności czujników napełnienia nie gorsza niż: dla pomiaru napełnienia $\pm 0,5$ cm lub 0,5%.
- d) Miernik napełnienia powinien umożliwiać prawidłowy pomiar przy dużej prędkości do co najmniej 5 m/s i zafalowaniu medium.
- e) Pomiar napełnienia powinien być realizowany niezależnie od wielkości napełnienia w kanale.
- f) Zastosowane urządzenie pomiarowe musi podawać wszystkie wartości w jednostkach zgodnych z układem metrycznym (SI).

- g) Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu czujnika i rejestratora niezależnie (przy zachowaniu szczelności i bezpieczeństwa pozostawianych w kanale elementów) celem przeprowadzenia okresowych przeglądów technicznych.
- h) Pojemność urządzenia rejestrującego dane (napętnienie) powinna zapewniać zapis ciągów pomiarowych przez min. 365 dni przy pomiarze co 10 minut. Dane powinny być gromadzone w formacie umożliwiającym eksport do popularnych arkuszy kalkulacyjnych. Urządzenia rejestrujące muszą być przygotowane do zbierania danych poprzez przenośny komputer typu notebook. Zaleca się wyposażenie rejestratorów danych w moduł komunikacji bezprzewodowej WI-FI.
- i) Urządzenia, czujniki przeznaczone do pracy bezpośrednio w kanałach muszą być wykonane w standardzie IP 68 (urządzenia zanurzone w ściekach muszą być całkowicie szczelne i odporne na działanie medium).
- j) Rejestrator powinien znajdować się w jednej szczelnej (IP68) obudowie. Wszystkie gniazda i porty mają znajdować się wewnątrz zamkniętej obudowy.
- k) Obudowa ma być wyposażona w uchwyt umożliwiający wyciągnięcie jej ze studzienki /komory za pomocą haka.
- l) Sposób wykonania punktu pomiarowego nie powinien , utrudniać obsłudze zejścia w studziencie i dostępu do kanału.
- m) W trakcie montażu i wyboru miejsca montażu należy przestrzegać wymagań określonych przez producenta w DTR dla poszczególnych urządzeń.
- n) Zaleca się zastosowanie urządzeń wykorzystujących metody ultradźwiękowe i radarowe (bezkontaktowe) do pomiaru wysokości napętnienia kanałów.

3.11. Zestawienie punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej

Zestawienie istniejących i projektowanych punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej przedstawiono na mapie poglądowej stanowiącym Załącznik nr 3 do PFU. W ramach zadania należy zaprojektować, wykonać, uruchomić i zintegrować z systemem zarządzania co najmniej 6 nowych punktów monitoring.

Szczegóły dotyczące projektowanych punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej zamieszczone zostały w metrykach (punktów monitoringu), stanowiących Załącznik nr 4 do PFU.

4. System sterowania i wizualizacji SCADA

4.1. Wymagania ogólne dotyczące systemu SCADA

Istniejącą obecnie SCADA, system wizualizacji i nadzoru pracy obiektów gospodarki wodno-kanalizacyjnej Miejskiego Zakładu Komunalnego w Leżajsku umożliwia:

- wizualizację pracy obiektów,
- zdalny nadzór nad pracą obiektów,
- zdalne sterowanie pracą obiektów,
- zdalną zmianę parametrów i ustawień urządzeń,
- zbieranie informacji o stanach alarmowych i nieprawidłowej pracy,

- odczyt oraz rejestrowanie w bazach danych odczytów z zainstalowanych urządzeń i przepływomierzy,
- wyświetlanie graficznych trendów odczytywanych zmiennych,
- zdalną diagnostykę zainstalowanych w obiektach urządzeń,
- szczegółową analizę zebranych przez system informacji,
- raportowanie i udostępnianie danych procesowych.

Cały system SCADA należy zintegrować z systemem GIS, aby tworzył cały kompletny system zarządzania majątkiem sieciowym.

Monitoring wszystkich obiektów wchodzących w zakres zadania należy zrealizować poprzez rozbudowę istniejącego systemu monitoringu obiektów wodno-kanalizacyjnych, a wizualizację należy wykonać na istniejącej stacji bazowej (serwerze) umieszczonej w Centrum Dyspozytorskim. Niedopuszczalne jest gromadzenie danych na serwerze zewnętrznym.

Oprogramowanie wizualizacyjne modernizowanych obiektów musi być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu monitoringu o nowo włączone obiekty należy zrealizować poprzez naniesienie ich na istniejącej mapie synoptycznej rozbudowywanej aplikacji SCADA.

Jednocześnie zastrzega się że istniejący i funkcjonujący u Użytkownika licencjonowany system sterowania i monitoringu w oparciu o technologie GPRS ze stałą adresacją IP obiektów chronionych systemem AP, musi pozostać tożsamy.

Dostęp do systemu monitoringu powinien być zapewniony z dowolnego miejsca i poziomu przeglądarki internetowej.

Nie dopuszcza się możliwości współdziałania dwóch lub więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na bezpieczeństwo eksploatowanych rozproszonych obiektów wodno-kanalizacyjnych oraz kosztów z tym związanych.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM z których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS z statycznym adresem IP z istniejącym APN. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

Dostawca monitoringu musi zapewnić usługę call center – wsparcie techniczne min. w godzinach 7:00 do 22:00, 7 dni w tygodniu. Czas reakcji na zgłoszenie maksymalnie 2 godziny.

Należy rozbudować istniejący system monitoringu obiektów wodno-kanalizacyjnych o możliwość udostępniania danych do innych aplikacji na poziomie bazy danych. W praktyce należy stworzyć drugą bazę danych (buforową), do której na bieżąco są kopiowane dane z istniejącego systemu.

4.2. Lista obiektów włączonych do obecnie funkcjonującego systemu SCADA,

OBIEKTY:

1. Studnia głębinowa - Lipy S1
2. Studnia głębinowa - Lipy S2
3. Studnia głębinowa – Nad Stojadłem SI
4. Studnia głębinowa - Nad Stojadłem SII
5. Studnia głębinowa - Nad Stojadłem SIII bis
6. Przepompownia ścieków - Lipy 1

7. Przepompownia ścieków - Lipy 2
8. Przepompownia ścieków - Podzwierzyniec
9. Przepompownia ścieków - Zmuliska
10. Przepompownia ścieków - Baza
11. Przepompownia ścieków – Kąty
12. Przepompownia ścieków – Moniuszki (Giedlarowa)
13. Przepływomierze ścieków - Browar
14. Przepływomierz ścieków- Hortino
15. Przepływomierz ścieków- Stare Miasto
16. Zbiornik wyrównawczy
17. Główne stanowisko SCADA - woda
18. Główne stanowisko SCADA - kanał

Uwaga:

Obiekt „Zestaw Hydroforowy- ul. Wieniawskiego” nie jest podłączony do systemu SCADA, należy przewidzieć jego włączenie.

5. Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej, powykonawczej i innej

5.1. Określenie minimalnych standardów dla dokumentacji projektowej budowy systemu monitoringu sieci wodociągowej

Dokumenty Wykonawcy powinny być opracowane przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia wymagane do projektowania. Roboty powinny być zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami oraz odpowiednimi normami. Dokumenty Wykonawcy powinny zostać wydane w stanie kompletnym z punktu widzenia celu któremu mają służyć.

Wszelkie modyfikacje Dokumentów wymagane przez Zamawiającego należy zrealizować bez dodatkowych opłat.

Dokumenty stanowiące instrukcje obsługi, utrzymania i użytkowania systemu GIS, modeli numerycznych sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz systemu SCADA, powinny zawierać niezbędne informacje w zakresie swoich funkcji dla osób, które skierowane zostały na szkolenia. Wykonawca przekaże w/w dokumenty w co najmniej 2 egzemplarzach oraz dodatkowo w wersji elektronicznej, w formie plików wymienionych w pkt. 5.3.

5.2. Określenie minimalnych standardów dla dokumentacji powykonawczej systemu monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

W ramach realizacji zadania, Wykonawca opracuje dla obiektów będącym przedmiotem niniejszego PFU następujące dokumenty i uzyska ich zatwierdzenie:

1. Inwentaryzacja obiektów, instalacji i urządzeń przewidzianych do modernizacji;
2. Założenia do dokumentacji projektowej w formie koncepcji zawierającej m.in. typy i opis proponowanych urządzeń, proponowane wykonanie wraz z harmonogramem realizacji prac projektowych, uzyskania pozwolenia na budowę (jeśli wymaga) i realizacji prac budowlanych/montażowych;

3. Projekty wykonawcze/techniczne dla celów realizacji inwestycji dla wszystkich rodzajów branż. Projekty wykonawcze/techniczne powinny zostać opracowane z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia lokalizacji punktów monitoringu oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego;
4. Inne opracowania niezbędne do uzyskania decyzji lokalizacyjnej i opracowania projektów wykonawczych:
 - mapy zasadnicze,
 - warunki lokalizacji inwestycji celu publicznego (w przypadku jeśli będą wymagane),
 - inwentaryzacja zieleni,
 - rysunki warsztatowe,
 - projekty zabezpieczenia ścian wykopów,
 - projekty odwodnienia wykopów,
 - projekty ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia znajdującego się w strefie oddziaływania Robót;
5. Program Zapewnienia Jakości;
6. Instrukcję rozruchu urządzeń i zmodernizowanych obiektów;
7. Instrukcję eksploatacji urządzeń i zmodernizowanych obiektów;
8. Dokumentację fotograficzną terenu budowy, obiektów i urządzeń podlegających modernizacji, po wykonaniu robót, przed przejęciem przez zamawiającego;
9. Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych.

Dokumenty Wykonawcy powinny być opracowane przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednią wiedzę techniczną oraz – w przypadku konieczności, uprawnienia do projektowania. Roboty powinny być zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz odpowiednimi normami. Dokumenty Wykonawcy powinny zostać wydane w stanie kompletnym z punktu widzenia celu któremu mają służyć.

Projekty wykonawcze poszczególnych branż powinny zawierać uzgodnienia projektantów pozostałych branż.

5.3. Forma dokumentów wykonawcy

Wykonawca opracuje odpowiednią dokumentację, zgodnie z wymogami określonymi w pkt. 5.1 oraz 5.2 i przekaże Zamawiającemu w następującej formie:

1. Wersja papierowa w liczbie 2 egzemplarzy, oprawiona w sposób uniemożliwiający zdekompletowanie, złożona w sposób zgodny z obowiązującymi wymaganiami,
2. Wersja elektroniczna zapisana na płytach CD lub DVD, zapis plików w następujących formatach:
 - pliki tekstowe z rozszerzeniem *.docx,
 - pliki graficzne z rozszerzeniem *.dwg oraz *.pdf,
 - arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem *.xlsx,
 - arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem *.kst i *.ath

- pliki mapowe z lokalizacją aktywów wod-kan z rozszerzeniem *.shp

Dopuszcza się zapis załączników do dokumentów, takich jak pisma i inne niezbędne uzgodnienia, w postaci plików z rozszerzeniem *.pdf.

6. System Informacji Przestrzennej GIS

6.1. Informacje ogólne w zakresie systemu GIS

System GIS do ewidencji sieci wod-kan powinien dostarczyć bogatych narzędzi do prowadzenia ewidencji i zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną oraz dostarczyć narzędzia informatyczne wspomagające procesy w przedsiębiorstwie. Wdrożenie obejmuje:

- a. dostawę bezterminowej licencji umożliwiających legalne korzystanie Zamawiającego z oprogramowania,
- b. dostawę sprzętu komputerowego do obsługi systemu,
- c. instalację oraz konfigurację oprogramowania,
- d. szkolenie pracowników Zamawiającego z obsługi systemu,
- e. przygotowanie systemu do integracji z systemem monitoringu sieci,
- f. integrację z systemem ZSI,
- g. integrację z systemem SCADA,
- h. integrację z modelami numerycznymi sieci wodociągowej,
- i. zapewnienie asysty technicznej w okresie korzystania z usługi,
- j. zapewnienie Zamawiającemu Asysty Powdrożeniowej w okresie gwarancji,

Zamawiający nie dopuszcza żadnych opłat okresowych lub jednorazowych z tytułu użytkowania systemu GIS w okresie pogwarancyjnym. Dostarczona licencja ma być bezterminowa i umożliwiać obsługę co najmniej 20 stanowisk pracy.

Zakres instalacji systemu:

- instalacja bazy danych,
- instalacja i konfiguracja oprogramowania,
- wdrożenie aplikacji internetowej/intranetowej do pracy z mapami i edycją danych,
- wdrożenie aplikacji internetowej/intranetowej do zarządzania siecią (analiza, obsługa zdarzeń na sieci – np. awarie, zarządzanie naprawami, planowanie remontów, inspekcje wideo, analizy sieciowe) bez określania liczby stanowisk (licencja Nielimitowana),
- wdrożenie aplikacji mobilnej, dedykowanej do pracy w terenie bez określania liczby stanowisk (licencja Nielimitowana),
- wdrożenie aplikacji mobilnej umożliwiającej pracę w trybie online oraz offline,
- konfiguracja systemu w sieci komputerowej.

System musi działać w całości w najnowszych wersjach przeglądarek internetowych, przy czym za najnowszą wersję uważa się taką, która jest dostępna w momencie przekazania Systemu Zamawiającemu do eksploatacji oraz wszystkich wersji przeglądarek wydanych w okresie gwarancji na przedmiotowy System GIS udzielonej Zamawiającemu przez

Wykonawcę, dotyczy to co najmniej każdej z wymienionych przeglądarek powszechnie dostępnych takich jak: Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge

Dostęp do Systemu i wszystkich jego funkcji musi być realizowany z poziomu przeglądarki internetowej, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na komputerze.

Nie dopuszczalne jest wykorzystywanie technologii takich jak Adobe® Flash® Player oraz innych, które nie są wspierane przez najnowsze wersje przeglądarek internetowych lub wymagają instalowania w przeglądarkach rozszerzeń ang. „Plugin”.

Licencja na bazę danych nie może posiadać ograniczeń na liczbę użytkowników, liczbę serwerów czy procesorów, rozmiar pamięci i pojemność dysków.

Oferowany system GIS nie może być prototypowy, ponadto nie może zawierać komponentów informatycznych wycofanych przez producentów ze względu na luki bezpieczeństwa, czy też posiadać elementy generujące ukryte koszty w czasie użytkowania w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym.

6.2. 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:

- a. części wizualnej;
- b. aplikacji mobilnej;
- c. serwera aplikacji;
- d. centralnej bazy danych GIS;
- e. mobilnej bazy danych GIS;
- f. licencji uprawniających Zamawiającego do użytkowania Systemu w pełnym zakresie funkcjonalności.

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

- a. przeprowadzenia analizy przedwdrożeniowej;
- b. przedłożenia harmonogramu wdrożenia, podlegającego zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- c. 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;
- d. dostawy sprzętu komputerowego w tym serwera i rozszerzenia pamięci masowej wraz z systemem operacyjnym 32-bit i 64-bit, zgodnego z systemem okienkowym, wielowątkowym, obsługującym aplikacje biurowe i język skryptowy; wielkość i wersja bazy danych powinna przewidywać 5-letni przyrost danych bez konieczności aktualizowania oprogramowania bazodanowego;
- e. 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;

- f. instalacji, konfiguracji, integracji Systemu.
- g. 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 dzień bez konieczności odwoływania się do pomocy Wykonawcy;
- h. dostarczenia kompletnej, obejmującej całą funkcjonalność Systemu, dokumentacji Systemu w formie elektronicznej dla administratorów i użytkowników;
- i. przeszkolenia wskazanych przez Zamawiającego 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);
- j. przeszkolenia wskazanych przez Zamawiającego użytkowników Systemu w siedzibie Zamawiającego z całości funkcjonalności Systemu z wyłączeniem czynności przewidzianych dla administratorów Systemu; ukończenie szkolenia musi być potwierdzone przez Wykonawcę dokumentem poświadczającym nabycie uprawnień do administrowania Systemem (Administratorzy) oraz obsługi Systemu (Użytkownicy);
- k. przekazania Zamawiającemu licencji niezbędnych do użytkowania systemu zgodnie z potrzebami Zamawiającego..
- l. utrzymania Systemu w okresie 36 miesięcy od zakończenia wdrożenia w tym usuwania awarii i usterek na zasadach określonych w umowie.

6.3. Wymagania ogólne

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

- Art. 14 ustawy z dnia 4 marca 2010 roku o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. 2021 poz. 214 z późn. zm);
- Art. 15 ustawy z dnia 17 lutego 2005 roku o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (2022 r. poz. 1087 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);
- Ustawy z dnia 10 maja 2018 roku o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2019 r., poz. 1781 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 30 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. z 2021 r., poz. 1385 z późn. zm.);

Wdrożony System powinien działać w sposób optymalny i spełniać następujące wymagania:

- winien posiadać dokumentację sporządzoną w języku polskim lub przetłumaczoną na język polski, uwzględniającą całą funkcjonalność zawartą w opisie przedmiotu zamówienia;
- zapewniać możliwość jednoczesnej pracy w Systemie nielimitowana liczby użytkowników;
- aplikacja powinna być dostępna przez przeglądarki WWW oraz być dostępna dla nieograniczonej liczby użytkowników równoczesnych;
- działać w sieci intranetowej i internetowej w części dotyczącej danych wystawianych dla urządzeń mobilnych;
- działać w środowisku Windows lub mu równoważnym wykorzystując jednolity, polski interfejs do prezentacji;
- na urządzeniach mobilnych dopuszczalne jest oprogramowanie operacyjne Android w najnowszej wersji oraz kompatybilna wstecznie przynajmniej do wersji 5.;
- być wykonany w technologii trójwarstwowej tzn.: Baza danych, Serwer Aplikacji i Klient Aplikacji;
- powinien mieć ergonomiczny i intuicyjny interfejs użytkownika w języku polskim;
- powinien zapewniać automatyczną autoryzację wszystkich danych wprowadzanych do Systemu lub w nim zmienianych/usuwanych (nazwy operatora, daty i czasu utworzenia oraz ostatniej modyfikacji/usunięcia);
- odkładać dane historyczne, dane historyczne powinny zawierać wszystkie atrybuty danych źródłowych oraz ich geometrię;
- posiadać możliwość przeglądania historii zmian na danym obiekcie wraz z możliwością przywrócenia stanu sprzed danej zmiany lub sprzed usunięcia;
- umożliwiać integrację użytkowników z Active Directory na poziomie funkcjonalnym min. Windows 2008;
- 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;
- uprawnienia powinny być sprawdzane po stronie serwisów sieciowych aplikacji;
- 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;
- gwarantować ciągłość pracy, zabezpieczać dane przed przypadkowym lub celowym zniszczeniem, nieupoważnionym dostępem, kopiowaniem, drukowaniem, zabezpieczać dane zgodnie z przepisami o ochronie danych osobowych;
- zabezpieczać przed nieautoryzowanym dostępem osób trzecich;
- 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;

- automatycznie uruchamiać się na serwerach po ich restarcie w trybie Optymalnego Działania Systemu;
- posiadać licencje dla nieograniczonej ilości użytkowników(dostęp do poszczególnych funkcji/modułów zależy tylko od uprawnień danego użytkownika, np. edycja, administracja, podgląd danych) ;
- umożliwiać wyszukiwanie oraz wskazanie wyróżnikiem graficznym obiektów (sieci, armatury oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych) w zadanym przez operatora obszarze;
- 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);
- umożliwiać wprowadzanie danych dotyczących badań laboratoryjnych i poboru próbek do badań laboratoryjnych;

6.4. Wymagania szczegółowe

- System musi umożliwiać prezentację danych przestrzennych w postaci warstwy wektorowej wraz z atrybutami opisowymi.
- System musi posiadać możliwość opcji symbolizacji i etykietowania map.
- System musi posiadać opcję widoczności obiektów w zależności od skali widoku.
- System musi posiadać możliwość tworzenia własnych kodów obiektów przez użytkownika.
- System musi być wyposażony w słowniki terminów branżowych. Dostęp do wprowadzania zmian w słowniku winni posiadać użytkownicy Zamawiającego.
- System musi posiadać zaimplementowane mechanizmy w zakresie łączenia danych adresowych z lokalizacją geograficzną.
- System musi posiadać możliwość prezentacji map rastrowych, mapy zasadniczej, ortofotomapy, Open Street Maps.
- System musi posiadać narzędzie Google Street View do panoramicznego podglądu ulicy.
- System musi posiadać narzędzia do nawigacji po mapie (powiększ, pomniejsz, przesun, pokaż całą zawartość mapy, poprzedni widok, następny widok, pokaż zasięg warstwy).
- 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.
- System musi posiadać możliwość definiowania, modyfikacji i usuwania dodatkowych warstw wektorowych w systemie wraz z możliwością ustawienia kolejności wyświetlania, grupowania warstw oraz edytowalności warstw.
- System musi posiadać możliwość konfigurowania własnej symboliki przez uprawnionego użytkownika systemu (przezroczystość, kolor, style linii oraz wypełnień poligonów itp.).
- 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.

- System musi posiadać możliwość prezentacji danych branżowych zgodną z GESUTem.
- System musi posiadać możliwość tworzenia dynamicznych obiektów z geokodowanych lokalizacji.
- System musi posiadać możliwość podłączania zewnętrznych serwisów WMS i WFS przez użytkowników. Dane takie powinny być wyświetlane równocześnie z danymi dostępnymi w bazie danych systemu GIS.
- System musi umożliwiać przeliczanie „w locie” układów współrzędnych - natychmiastowe przełączenie projektu na pracę np. pomiędzy układem "2000" a "1965".
- 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 równoległe z ich przeglądaniem w warstwie graficznej.
- 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 obróć, przekształcania obiektu, podział poligonu, rozdział, rozciągania, przycinania, cofnij do poprzedniej operacji, przesunąć 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.
- Edycja danych atrybutowych:
 - możliwość edycji atrybutów opisowych,
 - dedykowane formularze dla warstw własnych (wodociągi, kanalizacja, zbiorniki bezodpływowe),
 - system musi posiadać 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.

- 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.
- 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.
- System musi posiadać możliwość selekcji oraz wglądu do wszystkich warstw z bazy danych – Tabela Atrybutów. Możliwość tworzenia statystyk po parametrach z bazy danych oraz ich prezentacja na wykresach (np. wykres prezentujący ilość wodomierzy w poszczególnych średnicach). Możliwość filtrowania po wielu kolumnach jednocześnie oraz sortowania po kolumnach w tabeli atrybutów. Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel oraz SHP.
- System musi umożliwiać 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).
- 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.
- 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".
- 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).
- 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.
- System musi posiadać możliwość generowanie profilu podłużnego terenu na podstawie numerycznego modelu terenu.
- System musi posiadać możliwość generowanie w widoku mapy modelu przedstawiającego dwuwymiarowy model terenu.
- System musi posiadać narzędzia do wspomaganie procesu odpowietrzania sieci wodociągowej. System na podstawie topologii oraz rzędnych sieci i/lub terenu wskaże przez który hydrant oraz którą zasuwą należy dokonać takiej operacji.

- 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 zasuwami (symulacja 24-godzinna dla aktualnego dnia tygodnia).
- 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
- 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).
- System musi posiadać 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 oraz w postaci tabelarycznej oraz zapisu do formatu: xls, oraz SHP w przypadku tabel prezentujących dane przestrzenne.
- System musi umożliwiać tworzenie warstwy buforów obiektów (dla obiektów punktowych, liniowych oraz poligonowych) z możliwością zadania promienia. Możliwość wykonywania kolejnych analiz przestrzennych na danych buforowych.
- System musi umożliwiać dołączanie do każdego obiektu wektorowego nieograniczoną ilość oraz dowolny rodzaj załączników.
- Aplikacja będzie posiadała wykaz wszystkich załączników. Będzie istniała możliwość wyszukiwania załączników (np. po nazwie, typie załącznika) oraz możliwość eksportu wykazu do pliku formatu xlsx.
- Wykaz obiektów GIS do których podłączony jest dany załącznik wraz z opcją przekierowania mapy do wybranego obiektu.
- Możliwość dodawania i usuwania do każdego obiektu na mapie załączników (filmy, zdjęcia, dokumenty). Możliwość dodawania różnych typów załączników, np. karta studni deszczowej, dokumenty z odbioru, umowy klienta.
- System musi umożliwiać podłączenie do obiektu załącznika już istniejącego w bazie danych bez konieczności dodawania go z dysku.
- Możliwość podłączania jednego załącznika do wielu obiektów jednocześnie.
- System umożliwi nadawanie uprawnień do poszczególnych akcji, np. uprawnienia do usuwania, dodawania, podglądu załączników.
- Obsługa protokołu FTP. Możliwość konfiguracji tak aby pliki z serwera FTP były dostępne z poziomu systemu.

- System GIS posiadać będzie jedną wspólną kartotekę adresową dla wszystkich obiektów w systemie (punkty adresowe, sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, moduł zdarzeń, itd.).
- 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.
- 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).
- możliwość kalibracji danych rastrowych;
- możliwość konfiguracji przezroczystości danych rastrowych;

6.5. Moduły systemu

W ramach realizacji zadania wymagane jest dostarczenie systemu GIS wyposażonego w następujące moduły (poniższe moduły muszą być dostępne z poziomu aplikacji dostępnej przez przeglądarkę oraz poprzez oprogramowanie narzędziowego GIS):

6.5.1. Moduł ewidencji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, służący do prowadzenia bazy danych GIS opisującej majątek trwały przedsiębiorstwa w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

Funkcjonalności modułu:

- prowadzenie bazy danych GIS opisującej majątek trwały przedsiębiorstwa w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- dodawanie, edycja, usuwanie obiektów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- możliwość dołączania dowolnych załączników do obiektów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Moduł przechowuje dane dla następujących warstw:

Sieć wodociągowa:

- przewody wodociągowe,
- przyłącza,
- zasuwy,
- hydranty,
- wodomierze,
- zbiorniki,
- ujęcia wody,
- AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka),
- źródła uliczne,
- komory,
- stacje hydroforowe,

- pompy,
- odpowietrzenia,
- strefy zasilania,
- ujęcia wody,
- armatura przyłącza wodociągowego,
- inne urządzenia.

Sieć kanalizacyjna:

- kanały,
- przyłącza,
- studnie,
- komory,
- armatura zaporowa,
- przepompownie,
- wloty do kanalizacji,
- wyloty z kanalizacji,
- AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka),
- oczyszczalnie ścieków,
- inne urządzenia.

Inne warstwy:

- strefy ochrony pośredniej ujęć wody,
- strefy ochrony bezpośredniej ujęć wody,
- obiekty uciążliwe.

Funkcjonalności modułu są również dostępne na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem aplikacji uruchamianej przez kliknięcie ikony na pulpicie. Dedykowane funkcjonalności dla urządzeń mobilnych umożliwiają dodawanie i wprowadzanie informacji w terenie. Integracja z GPS umożliwi identyfikację i edycję danych zarówno w zakresie informacji opisowej jak i przestrzennej w terenie.

6.5.2.Integracja z systemem SCADA

- System będzie prezentował informacje z systemu SCADA (każdą dowolną mierzoną wartością rejestrowaną w systemie SCADA, np. przepływ, ciśnienie itp.. Informacje w systemie GIS będą prezentowane w czasie "rzeczywistym". Dane będą prezentowane zarówno w formie tabelarycznej jak i graficznej (wykresy mierzonych zmiennych).
- Po wejściu w szczegóły danego obiektu użytkownik dodatkowo uzyska dostęp historii odczytów danego parametru.
- Użytkownik musi mieć 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.
- Użytkownik musi mieć możliwość zdefiniowania parametrów jakie będą wyświetlać się na mapie w formie etykiety, np. aktualny przepływ, ciśnieni.

- Użytkownik musi mieć możliwość zdefiniowania czasu odświeżania danych wyświetlanych na mapie GIS (niezależnie od częstotliwości pobieranych danych z systemu SCADA).
- W połączeniu z danymi pochodzącymi z integracji z systemem ZSI moduł będzie posiadał narzędzia służące do bilansowania stref dla sieci wodociągowej.
- System będzie automatycznie obliczał różnice pomiędzy sumą zużyć klientów a sumą z przepływomierzy dla każdej strefy.

6.5.3. Moduł służący do wykrywania wycieków i awarii na sieci oraz posiadający szerokie możliwości raportowania

Moduł ma za zadanie analizowanie „strat” w strefach (porównywanie danych pochodzących z systemów SCADA oraz systemu ZSI) wyliczanie dla stref (DMA) odpowiednich wskaźników statystycznych oraz bieżące alterowanie 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.

- 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.
- System 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).
- System będzie w sposób automatyczny modyfikował (np. w wyniku zamknięcia/otwarcia zasuwy 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 zasuwy strefowe.
- Moduł na potrzeby obliczeń będzie korzystał z następujących danych:
 - System SCADA – przepływy dla sieci wodociągowej
 - dane o odczytach/zużyciach wody i ścieków przez klientów (Zamawiający posiada system zdalnego odczytu wodomierzy IZAR@NET)
 - System strefowych przepływów (DMA)
 - Bezpośrednio z systemu GIS – m.in. dł. sieci w strefie, ilość przyłączy
- System 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).
- Dla stref zostaną wyliczone straty wody przez system, tj. strata w strefie: dane z produkcji SCADA, strefowe przepływy (DMA), zużycie odbiorców przypasanych do strefy DMA, z ZSI (billing-u) i/lub zdalne odczyty wodomierzy IZAR@NET, odchylenie

- wartości zużycie w strefie do ilości dostarczonej wody do strefy wyliczane i przedstawiane, wartość ilościową, procentową, itp. Na podstawie tych parametrów będzie można tworzyć raporty/zapytania oraz prezentować je w czytelnej formie kompozycji mapowej.
- System 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.
 - System będzie wyliczał dla zadanych okresów tzw. wskaźniki IWA (International Water Association) dla stref:
 - objętość wody włączonej do sieci (niezbędne dane ze SCADY, stref DMA)
 - objętość wody zmagazynowanej w zbiorniku wyrównawczym
 - objętość wody sprzedanej (zdalne odczyty) (ZSI, IZAR@NET), ,
 - objętość wody dostarczonej i zużytej przez przedsiębiorstwo wodociągowe (ZSI, IZAR@NET),,
 - 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 przyłącze,
 - ILI - wskaźnik przecieków infrastruktury (obliczony dla poszczególnych lat wskaźnik przecieków),
 - RLB – wskaźnik jednostkowych strat rzeczywistych,
 - UARL – obliczanie strat nieuniknionych.
 - Możliwość wyliczania wskaźników dla danych aktualnych z systemu ZSI oraz danych prognozowanych na podstawie sprzedaży szacowanej.
 - Możliwość wyliczania wskaźników IWA dla okresów rocznych oraz miesięcznych.
 - 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).
 - System musi posiadać przynajmniej dwa mechanizmy alertowania:
 - alert o podejrzanej zmianie bilansu (różnica między wodą „zdeponowaną” w strefie na podstawie danych ze SCADA, stref DMA 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 stref DMA i 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).

- Alerty będą prezentowane np. w formie kolorujących się na czerwono stref oraz powiadomień prezentujących się w formie komunikatu.

6.5.4. Moduł zdarzeń na sieci i zarządzania pracą brygad, służący do ewidencjonowania i zarządzania informacją o awariach, remontach i bieżących naprawach sieci

Moduł służy do realizacji awarii oraz innymi zdarzeń na sieci. Jest modułem dedykowanym dla służb pogotowia, pracowników oraz biura obsługi klienta. Korzystając z odpowiednich narzędzi oprogramowania, można szybko wprowadzić informacje o zdarzeniu i przekazać ją dalej do realizacji. Dzięki temu modułowi można również określić skutki awarii oraz przedstawić sposoby jej rozwiązania. Tak kompleksowe podejście, pozwala na sprawne zarządzanie awariami, poprzez analizy (gotowe raporty) oraz szybkie wyliczenie poniesionych nakładów na ich usunięcie. Moduł realizowany jest poprzez odrębny niezależny widok zaprojektowany, aby w pełni ergonomicznie zarządzać zdarzeniami na sieci nie tracąc jednocześnie podstawowych funkcji użytkownika mapy.

Widok modułu podzielony ma być na cztery komponenty (widoczne jednocześnie na ekranie):

- panel zdarzenia (podgląd szczegółów zadania),
- wykaz zdarzeń/awarii (przeglądania oraz filtrowanie zdarzeń),
- widok mapy
- widok urządzeń mobilnych z możliwością weryfikacji statusu pracy bezpośrednio na mapie za pomocą dedykowanych ikon.

Moduł został wyposażony w możliwość nadawania uprawnień/ ról do widoczności i edycji zadań dla konkretnych pracowników. Uprawnieniami i rolami zarządza administrator. Oznacza to, iż pracownikowi na podstawie roli zostaną udostępnione następujące możliwości:

- Na wykazie zadań widoczność wszystkich zadań wraz z możliwością ich edycji,
- Na wykazie zadań widoczność zadań tylko z konkretnej roli (np. tylko zdarzenia z sieci wodociągowej) wraz z możliwością edycji,
- Na wykazie zadań widoczność wszystkich zadań bez możliwości ich edycji.

Opis rozwiązania

Typy zdarzeń

Za pomocą modułu dyspozytorskiego można realizować następujące typy zdarzeń:

- Awarie
- Prace konserwacyjne
- Przeglądy
- Inwestycje
- Remonty
- Zlecenia płatne

oraz inne używane w przedsiębiorstwie.

Opis procesu

Zgłoszenie awarii / zdarzenia na sieci

Operator po odebraniu zgłoszenia ma za zadanie uzupełnić jak najwięcej informacji na temat zgłoszonej awarii, zdarzenia na sieci lub planowanej pracy. Następnie po zapisaniu zmian, dane zostają przesyłane na urządzenie mobilne do realizacji. W końcowym etapie operator uzupełnia brakujące dane oraz generuje raporty z wykonanych prac.

- Przyjęcie zgłoszenia odbywa się w formie telefonicznej, pisemnej lub przez bezpośrednią rejestrację w systemie.
- Miejsce wystąpienia zdarzenia zaznaczane jest w postaci punktu na mapie, a treść zgłoszenia opisywana jest 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:
 - o rodzaj zgłoszenia (np. awaria, prace konserwacyjne, zlecenie płatne),
 - o kategoria oraz rodzaj zgłoszenia (np. Awaria na sieci wodociągowej / Wyciek na przyłączy),
 - o uwagi na temat zgłaszanej pracy,
 - o priorytet zdarzenia,
 - o dane adresowe (operator będzie mógł sam wpisać adres wystąpienia zdarzenia lub po wskazaniu zdalnie miejsca awarii, aplikacja sama przypisze zdarzeniu najbliższy zapisany w bazie danych punkt adresowy),
 - o uszczegółowienie lokalizacji dla pracowników w terenie,
 - o dane osoby zgłaszającej,
 - o osoba wprowadzająca zgłoszenie do systemu (osoba aktualnie zalogowana) informacja uzupełniana automatycznie przez system.
- Istnieje możliwość przypięcia również zleceń bezpośrednio do utworzonego zadania bądź podzadania jeśli na pracę składa się praca kilku niezależnych od siebie brygad.
- Osoba wpisująca dane zadania do systemu ma możliwość dołączenia pracowników biorących udział w realizacji zadania, natomiast powiadomienie na urządzenie mobilne może wysłać tylko do jednego pracownika.

Wszystkie słowniki używane przy wprowadzaniu powyższych danych będą możliwe do edycji. Pozostałe dane mogą zostać uzupełnione z poziomu systemu GIS oraz mobilnego systemu GIS. Do informacji tych należą:

- szczegółowe dane na temat realizacji zdarzenia,
- wykaz urządzeń oraz sprzętu na zdarzeniu,
- wykaz materiałów użytych do realizacji zadania,
- zestawienie kosztów poniesionych przy wykonaniu zadania,
- wykaz obiektów podłączonych do zgłoszenia (na których wykonywane było zadanie)
- załączniki.

Obsługa po stronie przeglądarki internetowej

- **Realizacja**

Uszczegółowienie danych na temat awarii, zdarzenia na sieci lub planowanych prac zrealizowane jest poprzez zakładkę Realizacja, dane te odnoszą się do czynności wykonanych na miejscu zdarzenia, oraz informacji zebranych przez pracowników terenowych.

Dane jakie są możliwe do uzupełnienia to:

- status (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, nieczysty) [obiektu, którego dotyczy zgłoszenie],
- nawierzchnia (np. asfalt, kostka bruk, żwir) [miejsca zdarzenia],
- materiał naprawczy (np. opaska, nasuwka),
- uwagi (notatki).

Dodatkowo na tym etapie operator ma mieć możliwość dodania pracowników przedsiębiorstwa oddelegowanych do wykonania czynności w terenie lub będących na miejscu zdarzenia czy usunięcia awarii. Aplikacja umożliwi uszczegółwienie informacji na temat pracy w terenie:

- data rozpoczęcia pracy (dzień-miesiąc-rok; godzina:minuta),
- data zakończenia (dzień-miesiąc-rok; godzina:minuta),
- liczba nadgodzin (godziny:minuty),
- czy dany pracownik był kierującym pracami na miejscu zdarzenia,
- ilość godzin oraz koszt jest wyliczany automatycznie (funkcje te zostaną opisane szczegółowo na etapie wyliczania kosztów pracy).

- **Urządzenia i materiały**

Moduł ma umożliwiać przetrzymywanie informacji o wszystkich pojazdach oraz urządzeniach jak również materiałach użytych do wykonania prac na miejscu zdarzenia wraz z wyliczeniem kosztów jakie zostały przez nie wygenerowane. Będzie to realizowane poprzez zakładki Urządzenia oraz Materiał.

Operator systemu wybiera pojazd oraz urządzenie z dedykowanych paneli (lista dostępnych pojazdów oraz urządzeń jest listą możliwą do edycji) gdzie dodatkowo definiowana jest data wyjazdu/użycia oraz liczba kilometrów i motogodzin. Zbiór pojazdów oraz sprzętów oraz dane niezbędne do wyliczania kosztów (np. koszt motogodziny, koszt przejechania 1 km, spalanie, itp.) muszą być definiowane z poziomu aplikacji. Ponadto musi istnieć możliwość definiowania kosztów zakupu paliwa w wybranych okresach.

Sposób wyboru materiału będzie tożsamy jak z pojazdami, aplikacja przewiduje jednak integrację z systemem do ewidencji zasobów magazynowych. Funkcja ta pozwala na pobranie informacji o materiale z bazy magazynu po wpisaniu numeru dokumentu RW (wymagana realizacja integracji z ZSI).

- **Koszty**

Rozliczenie kosztów usunięcia awarii lub wykonania prac konserwatorskich jest możliwe przy użyciu narzędzi zaprojektowanych w module dyspozytorskim. Aplikacja umożliwia wpisanie do bazy danych:

- cen paliw w danym okresie czasu,
- stawki godzinowej pracowników z podziałem na stanowiska;
- koszty materiałów użytych do wykonania prac lub naprawienia awarii,
- kosztów dodatkowych niebranych pod uwagę przy planowaniu prac.

Na poziomie dodawania pojazdów oraz urządzeń aplikacja automatycznie wylicza koszty pojedynczych sprzętów, jednakowo system wylicza koszty pracowników oraz należności za nadgodziny.

W zakładce Koszty system sumuje wszystkie wartości dla pracowników, pojazdów, urządzeń, materiałów oraz koszty dodatkowe. Operator ma możliwość analizy wszystkich kosztów sumarycznie jak również pojedynczo.

- **Obiekty**

Ze względu na stałą edycję danych oraz ciągle uzupełnianie zasobu system poprzez dołączanie obiektów do zgłoszonej awarii lub zadania umożliwia kontrolę oraz weryfikacje przetrzymywanych danych. Pracownik w terenie będzie 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 przy dalszej analizie podjąć decyzję o ewentualnej zmianie niektórych wartości dla wskazanych obiektów.

- **Załączniki**

Aplikacja daje możliwość podpięcia do zadania 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.

- **Mobilny system GIS**

Moduł będący integralną częścią aplikacji mobilnej i pozwalając będzie na przesłanie danych z głównego serwera na tablet o zgłoszonej awarii lub pracy, oraz późniejsze przesłanie zwrotne 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 jest wysyłane na urządzenia mobilne. Użytkownik zalogowany w mobilnym systemie GIS po synchronizacji danych odczyta zgłoszenie oraz będzie mógł przystąpić do realizacji zadania. Po pobraniu oraz następnie rozpoczęciu realizacji przez użytkownika zadania w systemie www wygenerowany zostanie odpowiedni status zadania (pobrane, w trakcie realizacji).

- **Przegląd zgłoszenia**

Po przeprowadzeniu synchronizacji użytkownik ma dostęp do wykazu zadań 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 jakie od zgłaszającego otrzymał dyspozytor i uzupełnił w systemie bazowym.

- **Realizacja**

Realizacji zadania z poziomu aplikacji mobilnej umożliwia wypełnienie 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 są 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:
 - o miasto
 - o ulica
 - o 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,
- 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),
- sprzęt użyty podczas wykonywania prac (słownik) z określeniem czasu użycia,
- pojazd wykorzystany do wykonania prac (słownik) z określeniem odległości przejazdu,
- materiał użyty do naprawienia awarii oraz uporządkowania miejsca zdarzenia (słownik),
- pracownicy biorący udział w pracach na miejscu zdarzenia (słownik) z określeniem czasu prac,
- podpis klienta poświadczający prawidłowe wykonanie zadania,
- zdjęcie z miejsca zdarzenia.

Wybrane pola mogą zostać zablokowane przed edycją na tablecie.

- **Raportowanie**

Archiwizacja informacji na temat zdarzeń na sieci jest bardzo ważnym elementem funkcjonowania przedsiębiorstwa, system daje możliwość wygenerowania 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.

Dodatkowo w systemie możliwe jest wykonanie raportu z podziałem na:

- kategorię awarii
- okresu czasu
- brygadzystę.
- możliwość wykonywania dowolnego raportu z wykonywanych zadań (filtrowanie po dowolnej kombinacji atrybutów zdarzeń) z możliwością eksportu do formatu XLSX.

6.5.5. Moduł hydrantów, służący do ewidencji przeglądów hydrantów (wraz z zachowaniem historii przeglądów), zwiększający możliwość raportowania oraz wykonywania analiz

Funkcjonalności modułu:

- prowadzenie ewidencji przeglądu hydrantów (dodawanie, usuwanie, modyfikacja),
- atrybuty przeglądu: data z godziną, osoba wykonująca przegląd, parametry pomiaru (ciśnienia, wydajność), komentarz, określenie stanu hydrantu (czynny/nieczynny), możliwość edycji atrybutów hydrantu, dołączanie załączników/zdjęć (w przypadku mobilnego GISu bezpośrednio z formatki przeglądu,
- możliwość wygenerowania karty hydrantu - jednostronicowy dokument rozmiaru A4 w formacie PDF. Na raport składają się informacje techniczne o hydrancie, dane z ostatniego przeglądu oraz mapa z zaznaczonym hydrantem,
- dedykowany raport tabelaryczny zawierający wykaz hydrantów sprawnych,
- dedykowany raport tabelaryczny zawierający wykaz hydrantów, które nie spełniają przepisów ppoż. (mają za małą wydajność przy zadanym ciśnieniu).
- Generowanie raportów z przeglądu hydrantu,
- dostęp do pełnej historii przeglądów hydrantu (na urządzeniu mobilnym dostęp do wartości ostatniego przeglądu),
- wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku,
- 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.

Funkcjonalności modułu są również dostępne na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem aplikacji działającej w trybie offline oraz online.

6.5.6. Moduł służebności przesyłu, służący do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu

Moduł musi wspomagać obsługę wniosków o ustanowienie służebności przesyłu oraz gruntowej. Umożliwi on ewidencję spraw oraz wspomże operatora w zakresie określenia powierzchni, (dla której należy ustanowić służebność), wartości służebności, prezentacji na mapie działek według statusów spraw, itp.

- możliwość dodawania nowego obiektu związanego z ustanowieniem służebności przesyłu wraz z położeniem przestrzennym po kliknięciu w działkę. Obiekt służebność dziedziczy automatycznie geometrię z działki, dla której jest tworzony oraz przechowuje informację (geometrię oraz atrybuty) o odcinkach sieci, które wchodzą w zakres służebności.
- dedykowany raport tabelaryczny zawierający 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
- możliwość określenia statusu obiektu (np. ustanowiona, w trakcie ustanawiania).

- możliwość określenia atrybutów służebności przesyłu: nr księgi wieczystej, nr repertorium, data ustanowienia służebności przesyłu, dane właściciela działki, nr działki, adres.
- możliwość dołączania dowolnych załączników do służebności.
- możliwość generowania wydruku do PDF z wybranej działki wraz z automatycznym zaznaczeniem działki oraz przewodów, które wchodzą w zakres służebności. Na wydruku jest również automatycznie wyliczona sumaryczna długość przewodów oraz wykaz wszystkich przewodów leżących na działce.
- możliwość generowania wykazu prezentującego działki na których zaszły zmiany od momentu ustanowienia służebności (np. zmieniła się geometria działki, wybudowano nowe odcinki sieci, usunięto bądź zmieniono przebieg sieci).
- dedykowany wykaz prezentujący działki na których zaszły zmiany od momentu ustanowienia służebności (np. zmieniła się geometria działki, wybudowano nowe odcinki sieci, usunięto bądź zmieniono przebieg sieci).
- możliwość tworzenia map tematycznych/projektów mapowych prezentujących sieci oraz/lub działki z ustanowioną służebnością oraz rozróżnione np. ze względu na status sprawy

6.5.7. Moduł przeglądu, służący do ewidencji i zarządzania informacją o wykonanych przeglądach sieci kanalizacyjnej oraz wodociągowej

Zasadniczą część modułu składa się z interaktywnej mapy oraz interaktywnych raportów. Mapa i raporty są zintegrowane z formularzami służącymi do edycji danych opisowych (atrybutów). Moduł pozwala na wykonanie/ewidencję takich czynności jak czyszczenie, patrolowanie obszaru, inspekcja TV, udrożnienie, zadymienie.

Moduł jest integralną częścią systemu GIS i będzie wykorzystywany w procesie gromadzenia oraz przetwarzania informacji o przeglądach obiektów sieciowych (przewody sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej). Dla usprawnienia procesu wyszukiwania oraz raportowania moduł zostanie wyposażony w narzędzia wyszukiwania oraz raportowania.

Moduł w swoich założeniach ma usprawnić szereg procesów związanych z obsługą przeglądów na sieci. Pozwoli na ewidencję przeglądów (wraz z zachowaniem historii), znacznie zwiększy możliwość raportowania oraz wykonywania różnego rodzaju analiz. Przeglądy będą również obsługiwane na urządzeniach mobilnych, co pozwoli wyeliminować drukowanie formularzy oraz znacznie przyspieszy pracę w terenie. Zlecenia napraw oraz konserwacji będą mogły być realizowane poprzez moduł zdarzeń, co pozwoli na łatwiejsze planowanie oraz organizację prac w terenie. W systemie na warstwach przewodów wodociągowych oraz kanalizacyjnych zostaną dodane dodatkowe zakładki „Przeglądy”. W zakładce tej będzie istniał wykaz wszystkich przeglądów zrealizowanych dla danego obiektu. Uprawniony użytkownik będzie mógł dokonać edycji istniejących przeglądów oraz wstawić nowy przegląd.

Pracownicy dokonujący przeglądów w terenie będą mieć możliwość opisanie przeglądów bezpośrednio na urządzeniach mobilnych. Po synchronizacji dane z przeglądu będą widoczne w zakładce "Przeglądy" w panelu Identyfikacyjnym konkretnego obiektu. Z poziomu urządzenia mobilnego będzie również istniała możliwość wykonania zdjęć, które po synchronizacji będą dostępne w systemie eKart. Na panelu Identyfikacyjnym będzie dostępny przycisk "Przegląd", po wybraniu którego pokaże się okno z danymi do uzupełnienia oraz możliwością zrobienia zdjęć dla przeglądu.

Dla każdego z przeglądów zostaną utworzone dedykowane raporty w formacie PDF. Mogą być one wykorzystywane np. do przekazywania informacji o przeglądach do podmiotów zewnętrznych (np. firma ubezpieczeniowa).

6.6. Wymagania dotyczące modułu mobilnego GIS

- Aplikacja mobilna będzie działać na co najmniej 5 urządzeniach mobilnych.
- Działanie z najnowszą wersją systemu Android oraz wersji wcześniejszych przynajmniej do wersji 8.0.
- Działanie w różnych rozdzielczościach ekranu (co najmniej 1200x800).
- Praca w trybie offline oraz online.
- Praca z aplikacją wymaga logowania.
- Praca z danymi rastrowymi (wyświetlanie Ortofotomapy, Open Street Map, podkładów map sytuacyjnych i uzbrojenia terenu) oraz wektorowymi z możliwością jednoczesnego wyświetlania.
- Włączanie oraz wyłączanie widoczności warstw oraz podkładów mapowych bezpośrednio z aplikacji mobilnej.
- Podgląd legendy (stylu) dla wyświetlanych obiektów.
- Narzędzia pomiaru odległości i pola powierzchni.
- Pozycjonowanie przy użyciu sygnału GPS (również A-GPS) na mapie.
- Współpraca z precyzyjną anteną GPS-RTK.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Aplikacja ostrzega użytkownika, jeśli pomiar wysokości prowadzony jest w miejscu oddalonym od lokalizacji edytowanego obiektu o zdefiniowaną odległość (np. 3m).
- 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.
- Możliwość dostosowania częstotliwości próbkowania pozycji GPS do możliwości anteny.
- Sterowanie widokiem mapy poprzez gesty (powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie, obrót) z możliwością jednoczesnej obsługi kilku gestów (np. jednoczesny obrót i powiększenie).

- Możliwość obracania mapy gestami oraz automatycznego powrotu do pozycji północ-południe. Wyświetlanie kierunku północy na mapie.
- Narzędzie do identyfikacji obiektów poprzez zaznaczenie palcem.
- 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.
- Możliwość wyboru warstw, które podlegać będą identyfikacji oraz wyszukiwaniu bezpośrednio na urządzeniu mobilnym.
- Używane adresy muszą pochodzić z kartoteki adresowej systemu GIS.
- Używane działki muszą pochodzić z kartoteki działek systemu GIS.
- Edycja danych wektorowych jak i opisowych (np. przewody wodociągowe, studnie kanalizacyjne, kanały, zasuwy, itp.).
- Edycja danych wektorowych z „dociąganiem” do innych warstw.
- Narzędzie symulowania 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.
- Narzędzie 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.
- Dostęp do modułu dyspozytorskiego, przeglądu hydrantów. Obsługa zadań bezpośrednio z tabletu bez konieczności drukowania dokumentów oraz map.
- Funkcjonalność podłączania 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.
- Obsługa domen na polach formularzy (np. zadania, przeglądy hydrantów, rozbieżności).
- Mobilny moduł zgłaszania rozbieżności. Tworzenie szkiców nowych obiektów sieci wod-kan - 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.
- Dane adresowe wprowadzane na formularzach będą wprowadzane z kartoteki adresowej w GIS. Nie może być możliwości wprowadzenia adresu nieistniejącego w kartotece.
- Synchronizacja pomiędzy tabletami a bazą centralną.
 - automatyczna dwukierunkowa synchronizacja poprzez sieć GSM pomiędzy tabletami oraz bazą centralną informacji o:
 - zadaniach z modułu zdarzeń
 - informacjach o przeglądach hydrantów,
 - rozbieżnościach zgłaszanych z poziomu tabletu.

- system 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,
- 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,
- gdy dane ulegną synchronizacji staną się niewidoczne na urządzeniu mobilnym,
- synchronizacja danych wektorowych, rastrowych, ortofotomapy oraz OSM będzie wywoływana przez użytkownika. I zazwyczaj będzie odbywała się poprzez sieć wi-fi (z możliwością synchronizacji poprzez sieć GSM). Dostępne 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).
- przy pierwszym uruchomieniu aplikacji zostanie uruchomione od razu okno synchronizacji,
- synchronizacji będą podlegać również dane o użytkownikach (loginy i hasła) tak aby można było korzystać z urządzeń mobilnych również bez połączenia z siecią GSM/wi-fi.
- Konfiguracja projektów musi odbywać się na aplikacji www i będzie dostępna dla uprawnionych użytkowników.
 - 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/wyłączenia całej grupy,
 - definicja stylu wyświetlania warstw (kolor oraz kształt wyświetlania obiektów).
- Konfiguracja 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.
- Instalacja oraz aktualizacja oprogramowania Mobilnego GIS jest zdalna oraz automatyczna, tzn. użytkownik aktualizuje/instaluje oprogramowanie na urządzeniu mobilnym poprzez wskazanie linku do pliku instalacyjnego umieszczonego na serwerze Zamawiającego. Aktualizacja nie powoduje usunięcia danych z aplikacji.
- Wszystkie narzędzia muszą 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.
- Oprogramowanie nie może być licencjonowane ze względu na liczbę użytkowników.
- Administrator oprogramowania GIS musi mieć możliwość przypisania konkretnych pracowników do konkretnych urządzeń. Np. do tabletu nr 1 przypisujemy użytkownika nr 1, 2, 3, 4, 5 a do tabletu nr 2 użytkowników nr 6, 7, 8, 9, 10.

7. Sprzęt komputerowy do obsługi systemu

W ramach realizacji zadania, Wykonawca dostarczy niezbędny sprzęt do funkcjonowania systemu GIS. Sprzęt komputerowy musi być fabrycznie nowy i objęty gwarancją producenta **nie krótszą niż 24 miesiące**. Wymóg ten należy rozpatrywać niezależnie od gwarancji udzielonej na cały system GIS. Dostawa sprzętu komputerowego obejmuje również dostawę komponentów informatycznych, kabli, zasilaczy, różnego rodzaju oprogramowania towarzyszącego, niezbędnego do prawidłowego i efektywnego działania całego systemu w przedsiębiorstwie Zamawiającego.

W ramach niniejszego zamówienia, Wykonawca dostarczy, zainstaluje i skonfiguruje co najmniej następujący sprzęt komputerowy:

- a. serwer służący do obsługi systemu GIS – 1 szt.
- b. dysk sieciowy/serwer danych NAS – 1 szt.
- c. tablet – 5 szt.

7.1. Minimalne wymagania sprzętowe odnośnie serwera

Do obsługi systemu GIS, należy dostarczyć serwer o parametrach nie gorszych niż podane poniżej:

- Obudowa typu „RACK” 1U lub 2U na min. 4 dyski;
- Procesor dedykowany dla serwerów o częstotliwości taktowania co najmniej 2.2 GHz, posiadający min. 12 rdzeni z możliwością obsługi 24 wątków,
- wymagana architektura 64-bitowa;
- wymagana liczba punktów w teście „PassMark” powyżej 20 000, (na dzień 01.09.2022r.);
- Min. 32GB pamięci RAM ECC;
- Kontroler RAID sprzętowy z możliwością stworzenia RAID 0,1,5,10 sprzętowy, pamięci nieulotnej podręcznej;
- Min. 3 dyski z możliwością wyciągnięcia w trakcie pracy (Hot Plug) 480GB SSD;
- Zasilacz: 2 zasilacze redundantne 750W;
- Karta sieciowa 4x 1Gb Ethernet LAN;

Komercyjny system operacyjny 64 bitowy, opracowany przez renomowanego producenta oprogramowania nie wcześniej niż w 2019 r., umożliwiający pracę co najmniej 10 użytkowników;

7.2. Dysk sieciowy NAS:

Wykonawca dostarczy i skonfiguruje do pracy z innymi podzespołami/komponentami systemu macierz dyskową do archiwizacji danych o następujących parametrach:

- procesor 4-rdzeniowy 2GHz (x86/x64)
- 4GB RAM z możliwością rozbudowy
- obudowa Rack
- RAID 0,1,5,6,10,JBOD
- 3x 4TB SATA dedykowane do pracy z daną macierzą
- interfejsy: LAN 4x 1GbE, 1x 10GbE, 2x USB 3.x

- obsługa wirtualizacji i migawek
- dodatkowe 2 dyski zewnętrzne USB 3.x 4TB każdy na dane offline

Zamawiający dopuszcza również inne, alternatywne rozwiązania w tym zakresie (do uzgodnienia na etapie realizacji zadania).

7.3. Minimalne wymagania dotyczące urządzeń przenośnych

- a. System operacyjny Android w wersji min. 6 lub równoważny,
- b. Pamięć RAM – min 4 GB DDR4,
- c. Pamięć wbudowana – min 64 GB,
- d. Ekran – Pojemnościowy, 10-punktowy, min 10” o rozdzielczości min 2000x1200 pikseli,
- e. Wbudowany modem LTE, wi-fi 802.11 a/b/g/n/ac, moduł bluetooth,
- f. Wbudowany moduł GPS, BeiDou, GLONASS,
- g. USB typu C,
- h. Czytnik kart pamięci,
- i. Gniazdo kart SIM,
- j. Aparat fotograficzny: Przód min 5 Mpix, tył min 8 Mpix,
- k. Akcelerometr, czujnik Halla, czujnik światła, żyroskop,
- l. Wbudowany głośnik stereo, mikrofon, skaner twarzy,
- m. System operacyjny Android min 9.0 lub równoważny,
- n. Zasilacz sieciowy 230V/50Hz, przewód USB, zasilacz samochodowy,
- o. gwarancja 24 miesiące.

Sprzęt ma być odpowiednio skonfigurowany i zoptymalizowany do oferowanego oprogramowania oraz ma gwarantować stabilną i niezawodną obsługę oprogramowania.

Urządzenia peryferyjne :

Ponadto Wykonawca dostarczy, zainstaluje wszelkie urządzenia typu ruter, switch, niezbędne z punktu widzenia obsługi systemu GIS i modelowania, umożliwiające poprawną konfigurację całego systemu i osiągnięcie integracji poszczególnych podsystemów.

Układ podtrzymania zasilania systemu:

W przypadku braku zasilania, utrzymanie pracy serwera GIS należy zrealizować poprzez UPS (rack/tower), umożliwiający podtrzymanie zasilania minimum 1 godzinę. Urządzenie o mocy co najmniej 1500VA/900W.

7.4. Dodatkowe wymagania

- a. 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;
- b. Wykonawca winien wydać Zamawiającemu dokumenty potwierdzające uprawnienia wynikające z tytułu udzielenia licencji na System z chwilą dostawy sprzętu/licencji.

- c. 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;
- d. 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;
- e. Wykonawca winien świadczyć w okresie obowiązywania usług utrzymania Systemu opiekę serwisową polegającą na opiece serwisowej i wsparciu technicznym w zakresie wdrożonego oprogramowania;
- f. Uzyskanie wszelkich informacji dotyczących integracji oprogramowania leży po stronie Wykonawcy w uzgodnieniu z autorem oprogramowania;
- g. 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 wykonywania zdalnego eliminowania błędów, usterek i awarii Systemu bezpośrednio po ustaleniu ich przyczyny i wykonanie korekty Systemu.

8. Model hydrauliczny systemu wodociągowego

8.1. Wymagania ogólne

Zamawiający posiada model hydrauliczny systemu wodociągowego opracowany z wykorzystaniem aplikacji Aquator działającej w oparciu o silnik obliczeniowy EPANET. Użytkowane przez Zamawiającego oprogramowanie posiada rozbudowane funkcjonalności w stosunku do powszechnie stosowanego standardu EPANET. Zamawiający wymaga, aby dostarczony system GIS posiadał zdolność komunikacji z posiadanym oprogramowaniem do dynamicznej symulacji pracy sieci wodociągowej i był w stanie generować pakiety danych do obliczeń symulacyjnych o strukturze i w formacie odpowiednim dla posiadanego oprogramowania. Zamawiający dostarczy Wykonawcy dane o wymaganej strukturze i formacie pakietu danych.

Przedmiot zamówienia obejmuje opracowanie na podstawie informacji zgromadzonych w systemie GIS aktualnego dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca sieć wodociągowa wraz ze wszystkimi obiektami, mającymi wpływ na hydrauliczne warunki pracy całego systemu. W tym zakresie zamawiający wymaga pełnego odzwierciedlenia w modelu matematycznym takich obiektów jak: ujęcia wody, zbiorniki, pompownie, komory redukcyjne wraz z zaworami redukcji ciśnienia.

Opracowanie skalibrowanego matematycznego modelu hydrauliki i jakości systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie miasta Leżajsk powinno obejmować:

- zebranie i wprowadzenie do systemu GIS danych o eksploatowanym obecnie systemie dystrybucji wody do modelu hydraulicznego, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, nastawach eksploatacyjnych oraz algorytmie pracy ujęć wody, pompowni/hydroforni oraz zbiornika,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji modelu,
- wykonanie dynamicznego modelu matematycznego systemu dystrybucji wody na terenie miasta Leżajsk,
- w oparciu o pozyskany materiał pomiarowy (poprawnie zarejestrowane ciągi pomiarowe ciśnienia i przepływu), przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie integracji modelu matematycznego sieci wodociągowej z innymi narzędziami informatycznymi użytkowymi w przedsiębiorstwie Zamawiającego.

Zakres prac w ramach modelu sieci wodociągowej obejmuje:

- a. 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;
- b. wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane;

- c. zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej na potrzeby kalibracji modelu hydraulicznego;
- d. wykonanie kalibracji modelu w oparciu o pozyskane dane pomiarowe;
- e. integracja modelu hydraulicznego z innymi narzędziami informatycznymi używanymi przez Zamawiającego.

8.2. Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej

Model matematyczny sieci wodociągowej zbudowany zostanie w oparciu o posiadane przez Zamawiającego oprogramowanie, o rozszerzonej funkcjonalności względem ogólnodostępnego i powszechnie stosowanego standardu EPANET.

Model matematyczny systemu dystrybucji wody musi uwzględniać w swojej strukturze wszystkie obiekty wodociągowe, armaturę zaporową i regulacyjną, wodomierze (użytkowników systemu wodociągowego), hydranty oraz punkty monitoringu zainstalowane na sieci. Z tego też względu, w strukturze modelu wymagane jest obiektowe odzwierciedlenie następujących elementów:

- Przewodów wodociągowych (przewodów magistralnych, rozdzielczych-przyłączy),
- Armatury zaporowej i regulacyjnej (zasuwy liniowe, armatura regulacyjna, zawory zwrotne i dławiące),
- Hydrantów,
- Zbiorników,
- Ujęć wody,
- Stacji podnoszenia ciśnienia (hydroforni),
- Reduktorów ciśnienia i pozostałej armatury regulującej,
- Obiektów specjalnych,
- Punktów monitoringu sieci wodociągowej,
- Użytkowników systemu wodociągowego (odbiorców wody),
- Algorytmów sterowania pracą sieci i obiektów wodociągowych.

Model matematyczny musi odzwierciedlać w swojej strukturze obiektowo wszystkich odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego), wszystkie przewody magistralne, rozdzielcze oraz przyłącza. Poszczególni odbiorcy powinni zostać przypisani do węzłów sieci będącymi końcówkami przyłączy wodociągowych.

Docelowo, opracowany model matematyczny sieci wodociągowej należy zintegrować z bazą danych o użytkownikach systemu wodociągowego (bilingiem), systemem GIS, systemem SCADA oraz narzędziami informatycznymi/modułami, umożliwiającymi ocenę technicznej kondycji sieci wodociągowej.

8.3. Dane do budowy modelu sieci wodociągowej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu dystrybucji wody dla miasta Leżajsk stanowią będą następujące materiały:

- a. opracowana w ramach niniejszego zadania baza danych GIS;
- b. dostępne mapy zasadnicze z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym przewodów i uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego, które Zamawiający dla potrzeb

- realizacji zadania udostępni w formie nieskalibrowanych skanów lub formie papierowej)- Zamawiający
- c. informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów (wg. posiadanych informacji Zamawiającego);
 - d. informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, geometria zbiorników, charakterystyki pracy pomp (o ile są dostępne), itp. - Zamawiający;
 - e. informacje o hydroforniach zlokalizowanych na sieci wodociągowej – położenie, charakterystyki pracy pomp (o ile są dostępne) - Zamawiający;
 - f. rozbiory wody przez poszczególnych odbiorców z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 1 miesiąc, przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu bilingowego - Zamawiający;
 - g. informacje o innych elementach uzbrojenia mających wpływ na warunki hydrauliczne w sieci wodociągowej, np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw – lokalizacja, wielkość elementu uzbrojenia, charakterystyka stanu - Zamawiający;
 - h. informacje o punktach sprzedaży wody poza sieć wodociągową – lokalizacja, wielkość sprzedaży - Zamawiający;
 - i. dane pomiarowe z pracy ujęć i zbiornika - Zamawiający;
 - j. numeryczny model terenu - Wykonawca;
 - k. archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci wodociągowej, awarii, remontów itd. - Zamawiający

8.4. Metodyka budowy i kalibracji modelu matematycznego systemu dystrybucji wody

Wymagane jest, aby model hydrauliczny sieci wodociągowej powstał zgodnie z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych. W kwestiach niejasnych w trakcie wykonywania modelu Wykonawca winien jest złożyć zapytanie do Zamawiającego w celu określenia odpowiedzi i decyzji, co do niejasnej kwestii wykonania danej części modelu hydraulicznego.

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

- a. w miejscach rozgałęzień przewodów,
- b. na końcówkach przewodów,
- c. w miejscu zmiany średnicy przewodu wodociągowego,
- d. w miejscach zmiany chropowatości (zmiana materiału lub istotna zmiana chropowatości ze względu na wiek przewodu),
- e. w miejscu podłączenia każdego przyłącza wodociągowego,
- f. w miejscu najwyższej lub najniższej położonym na trasie odcinka, jeżeli punkt ten nie jest tożsamy z punktem końcowym lub początkowym odcinka,
- g. w dodatkowych punktach pośrednich w przypadku gdy długość przewodu przekracza 200m,

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

Model hydrauliczny systemu wodociągowego 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 (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 przyjmuje się 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:

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

W przypadku jakichkolwiek niejasności w kwestii zakresu funkcjonalności oprogramowania lub sposobu budowy modelu Wykonawca powinien zwrócić się z zapytaniem do Zamawiającego.

8.5. Sposób 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:

- a. unikalny identyfikator liczbowy;
- b. średnicę nominalną,
- c. średnicę wewnętrzną
- d. długość;
- e. rodzaj materiału;
- f. klasę wytrzymałości *PN*;
- g. stosunek średnicy rury do grubości ścianki *SDR* (Standard Dimension Ratio);
- h. rok budowy;
- i. wartość współczynnika strat liniowych *k*;

- j. wartość współczynnika strat lokalnych ζ ;
- k. wartość współczynnika objętościowego prędkości reakcji (Bulk);
- l. wartość współczynnika przyściennego prędkości reakcji (Wall);
- m. lokalizację (np. nazwa ulicy);
- n. identyfikację przynależności do konkretnej strefy ciśnienia lub strefy DMA;
- o. dodatkowe informacje opisowe.

W modelu powinny być uwzględnione wszystkie czynne przewody sieci wodociągowej.

Węzły sieci należy przyjmować:

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

Każdy węzeł sieci powinien być opisany za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. współrzędnych XY;
- c. rzędnej terenu;
- d. lokalizacji (adres – ulica, a w przypadku węzłów końcowych przyłączy – ulica i nr budynku);
- e. opisu pełnionej funkcji (np.: hydrant nadziemny, hydrant podziemny, [hydrant niesprawny], zawór spustowy, zawór napowietrzająco-odpowietrzający, wodomierz itp.);

Obiekty takie jak ujęcia wody oraz hydrofornie powinny być opisane za pomocą:

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

Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze powinny być opisane za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. nazwy obiektu;
- c. rzędnej dna zbiornika;
- d. maksymalnej wysokości napełnienia (rzędnej przelewu);
- e. 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 różnić w zależności od wysokości.

Źródła wody (rezerwuary) powinny być opisane za pomocą:

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

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

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. numeru odcinka, na którym jest zainstalowana;
- c. lokalizacji (adresu);
- d. typu (np.: zasuwa, zasuwa strefowa, zawór redukcyjny, regulator przepływu, zawór zwrotny itp.);
- e. stanu (zamknięta, otwarta, działanie automatyczne, uszkodzona);
- f. wartości zadanej nastawy w przypadku armatury regulacyjnej;
- g. dodatkowego opisu słownego (komentarza).

Każdy odbiorca wody powinien być opisany za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora zgodnego z oznaczeniem (identyfikatorem) urządzenia pomiarowego (wodomierza), według którego rozliczany jest pobór wody;
- b. nazwy;
- c. adresu;
- d. średniodobowej ilości pobieranej wody;
- e. rozkładu godzinowego poboru wody opisującego zmienność poboru w ciągu doby;
- f. 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 podkładów mapowych w wersji rastrowej (mapa topograficzna oraz ortofotomapa), także w wersji wektorowej.

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

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

- a. nie posiada ograniczeń co do wielkości analizowanej sieci;
- b. umożliwi 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;
- c. pozwala na wybór formuły do obliczania strat ciśnienia w przewodach wodociągowych (wg: Hazena-Williamsa, Darcy-Weisbacha lub Chezy);
- d. uwzględnia lokalne straty ciśnienia dla różnego rodzaju kształtek i armatury;

- e. 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;
- f. 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;
- g. pozwala na odwzorowanie sposobu pracy pomp o stałej lub zmiennej prędkości;
- h. umożliwia obliczanie kosztów energii oraz kosztów pompowania wody;
- i. 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;
- j. pozwala na modelowanie różnego typu zaworów, w tym zaworów odcinających, kontrolnych, regulujących ciśnienie i sterujących przepływem;
- k. umożliwia uwzględnienie wielu kategorii odbiorców (zapotrzebowania) w węzłach sieci, opisanych indywidualnymi wzorcami zmian poboru w czasie (rozkładami poboru);
- l. może opierać działanie systemu zarówno na prostych elementach sterujących pracą obiektów (włącz/wyłącz), jak również wykorzystywać złożone elementy sterujące oparte na regułach (np. dostosuj wydajność lub ciśnienie tłoczenia do zadanego wzorca).
- m. pozwala na modelowanie ruchu niereaktywnego materiału znakującego w sieci w czasie;
- n. 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);
- o. umożliwia modelowanie wieku wody w sieci;
- p. umożliwia śledzenie śladu wody (ocenę jaki procent przepływu z danego węzła dociera do wszystkich innych węzłów w określonym czasie);
- q. pozwala na modelowanie reakcji w przepływie masowym oraz w warstwie przyściennej przewodu wodociągowego);
- r. uwzględnia ograniczenia przenoszenia masy podczas modelowania reakcji w warstwie przyściennej rury;
- s. umożliwia modelowanie reakcji wzrostu lub rozpadu substancji;
- t. pozwala na korelację współczynników szybkości reakcji w warstwie przyściennej z chropowatością przewodu;
- u. pozwala na modelowanie zmiennego w czasie wkładu masy lub stężenia wprowadzonej substancji w dowolnym miejscu w sieci;
- v. pozwala na modelowanie różnych wariantów mieszania substancji z wodą w zbiornikach (kompletne mieszanie, przepływ tłokowy, reaktor dwukomorowy).

8.7. 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:

- a. 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;
- b. w postaci wykresów przebiegu zmian parametrów hydraulicznych w symulowanym odcinku czasu;
- c. w postaci profilu linii ciśnienia wzdłuż wybranej trasy odcinków,
- d. w postaci zestawień tabelarycznych;
- e. w formie wydruków.

Aplikacja powinna posiadać funkcjonalność eksportu informacji zawartych na mapie sieci oraz profilu linii ciśnienia w formacie dxf. **Oprócz tego, aplikacja do modelowania sieci wodociągowej musi posiadać możliwość zapisywania wyniku obliczeń i samego grafu sieci w plikach posiadających format *.shp**

8.8. Kampania pomiarowa na sieci wodociągowej

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową przy użyciu własnych urządzeń pomiarowych oraz wdrożonych punktów monitoringu sieci wodociągowej, uwzględniając również testy hydrantowe. Kampania zasadnicza obejmująca pomiary ciśnień węzłowych oraz pomiary przepływu wykonana zostanie dla celów kalibracji modeli matematycznych. Po zakończeniu kampanii, wykonawca przeprowadzi analizę i ocenę jakości pozyskanego materiału pomiarowego pod kątem wykorzystania do przeprowadzenia kalibracji modelu. Termin przeprowadzenia kampanii pomiarowej musi gwarantować poprawność uzyskanych odczytów z urządzeń pomiarowych.

Do kalibracji modelu hydraulicznego należy wykorzystać wyniki z wszystkich stałych punktów monitoringu obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie w danym momencie Zamawiający oraz wyniki z tymczasowych - dodatkowych punktów pomiarowych, którymi powinien dysponować Wykonawca.

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową na sieci wodociągowej Zamawiającego przez okres co najmniej 1 tygodnia (bez przerwy) z wykorzystaniem tymczasowych punktów pomiarowych ciśnienia. Wbudowany w urządzenie przetwornik ciśnienia urządzenia pomiarowego musi zapewniać pomiar ciśnienia w zakresie od 0 do 10 bar z dokładnością $\leq 0,5\%$ zakresu pomiarowego, zaś dla układu magistral w zakresie od 0 do 16 bar z dokładnością $\leq 0,5\%$ zakresu pomiarowego.

Kampania pomiarowa zostanie przeprowadzona przy użyciu urządzeń pomiarowych Wykonawcy, przy czym wymagane jest, aby pomiar wykonywany był w tym samym czasie. Rejestracja danych powinna odbywać się trybie cyklicznym lub liniowym z interwałem wynoszącym co najwyżej 10 minut. Urządzenia muszą zapewniać możliwość zapisu. Pomiary powinny być przeprowadzone pod nadzorem pracowników Zamawiającego.

Ocena jakości pozyskanego materiału pomiarowego pod kątem przeprowadzenia kalibracji modelu matematycznego przedstawiona zostanie w raporcie z przeprowadzonej kampanii pomiarowej. Ponadto, do raportu dołączone zostaną pliki z zarejestrowanymi

ciągami pomiarowymi.

Kampania pomiarowa obejmuje również monitoring pracy głównych obiektów wodociągowych na terenie miasta, w szczególności zbiornika oraz pompowni lokalnych. Przeprowadzone pomiary przepływu powinny umożliwić przeprowadzenie kalibracji modelu w układzie stref bilansowania.

8.9. Wymagania dotyczące dokładności modelu

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

- błąd +/- 10% dla 85% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/- 5% dla 75% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

oraz ciśnienia:

- błąd +/- 5% wartości strat ciśnienia lub 1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-10% wartości strat ciśnienia, dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia lub +/-2 m wysokości słupa wody dla 100% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu);

- napełnienia/poziomu wody w zbiorniku:

- różnica między wielkościami poziomu wody w zbiornikach uzyskanymi jako wynik symulacji (obliczeń modelu) a wielkościami zarejestrowanymi w czasie pomiarów napełnienia zbiorników (pomiar poziomu wody w zbiornikach) nie może przekraczać 20 cm dla 95% pomierzonych wartości w zbiornikach.

Wartości procentowe pomierzonych wartości odnoszą się do poprawnie zrealizowanych pomiarów. Należy odrzucić ewidentnie błędne pomiary przy sprawdzaniu poprawności modelu.

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

8.10. Wymagania dotyczące integracji modelu numerycznego systemu dystrybucji wody

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

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

1. Współpraca z bazą GIS opisującą majątek trwały, pobór wody oraz grupującą dane z monitoringu.
2. Automatyczna budowa modelu – funkcjonalność wykorzystywana w przypadku istotnych zmian dotyczących struktury sieci, rozbiorów wody oraz zmiany parametrów pracy obiektów wodociągowych.
3. Wspomaganie procesu kalibracyjnego w oparciu o dane pochodzące z monitoringu. Konieczne jest półautomatyczne pobieranie danych pomiarowych z bazy GIS bądź SCADA.
4. Kalibracja modelu systemu wodociągowego musi być prowadzona w oparciu o dane pozyskane z wykonanych punktów pomiarowych oraz przeprowadzoną kampanię pomiarową tzw. w czasie normalnych warunków pracy systemu (model dnia przeciętnego) oraz w warunkach zwiększonych rozbiorów.
5. Wbudowane narzędzia do kalibracji modelu, uwzględniając w tym automatyczną korektę średnic przewodów, korektę współczynnika chropowatości, korektę rozbiorów węzłowych;
6. Model musi umożliwiać automatyczny dobór średnic przewodów wodociągowych oraz zapewniać wspomaganie procesu ich modernizacji/wymiany.
7. Wymagane są rodzaje modeli umożliwiające:
 - 1) Model czasu rzeczywistego, pracujący na podstawie danych pomiarowych przekazywanych z systemu SCADA, ZSI i monitoringu sieci DMA do modelu poprzez dedykowany do tego celu moduł;
 - 2) analizę hydrauliki pracy sieci wodociągowej w różnych okresach jej funkcjonowania (wykonawca opracuje scenariusze obliczeniowe co najmniej dla 3 różnych okresów funkcjonowania sieci wodociągowej, tj. dla okresu letniego, zimowego oraz pozasezonowego);
 - 3) działania pod kątem optymalizacji pracy systemów dystrybucji wody z uwagi na koszty pompowania;
 - 4) działania pod kątem zwiększenia niezawodności dostaw wody do odbiorców
 - 5) modelowanie stanów awaryjnych związanych z awarią określonych elementów systemu, np. wyłączeniem ujęć wody;
 - 6) zarządzanie pracą systemu wodociągowego w stanie normalnym i awaryjnym,
 - 7) wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączenia odbiorców,
 - 8) analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci wodociągowej.

8.11. Wymagania względem programu symulacyjnego

W ramach zadania, Zamawiający wymaga dostarczenia 1 licencji programu symulacyjnego do prowadzenia obliczeń hydraulicznych i jakościowych warunków pracy sieci wodociągowej, wersja umożliwiająca przeliczenie modelu o wymaganej strukturze grafu sieci w tym samym czasie. Aplikacja do prowadzenia obliczeń symulacyjnych powinna być wyposażona w szereg narzędzi usprawniających zasilenie modelu danymi, przeprowadzenie jego aktualizacji, wspomagających proces kalibracji i optymalizacji kosztów pompowania. Wymagane jest, aby dostarczony i wdrożony program symulacyjny spełniał co najmniej następujące wymagania:

PARAMETRY OPROGRAMOWANIA		
1	<p>Możliwość tworzenia i porównywania scenariuszy obliczeniowych w obrębie jednej aplikacji (bez modułów zewnętrznych); scenariusze dotyczą zmian w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - topologii (układzie sieci wodociągowej) - wielkości rozbiórów - ustawień początkowych - danych fizycznych opisujących sieć wodociągową, np. średnic przewodów wodociągowych, - parametrów jakościowych, - parametrów hydraulicznych, - parametrów obliczeniowych, - wieku wody, <p>kosztach energii elektrycznej,- danych eksploatacyjnych.</p>	
2	Prezentacja wyników symulacji w postaci kolorowych kartogramów, możliwość stosowania kodu kolorów i wielkości elementów dla sieci w zależności od:	
	- Średnic rurociągów	
	- Wielkości przepływów	
	- Prędkości przepływu wody	
	- Ciśnienie w węzłach	
	- Rozbiórów węzłowych	
	- Strat liniowych ciśnienia	
	- Źródła zasilania	
	- Materiału rurociągów	
	- Stężenia chloru	
- Wiek wody		
- Nadwyżki ciśnienia powyżej zdefiniowanego minimum		
3	Prezentacja wyników symulacji w postaci opisowej (jednocześnie kilku etykiet dla tego samego elementu) dla dowolnego elementu sieci (odcinek, węzeł, zbiornik, pompa, itp.).	
4	Prezentacja wyników symulacji w postaci tabelarycznej dla dowolnie wskazanych grup elementów.	
5	Prezentacja wyników symulacji w postaci wykresów 2D i 3D.	
6	Generowanie dowolnych planów sytuacyjnych i profili przewodów.	
7	Prezentacja kierunków przepływu wody.	
8	Łatwa rozbudowa modelu za pomocą innych programów graficznych, np. z grup CAD	
9	Dane do przeprowadzenia symulacji lokowane na wskazanym serwerze w celu umożliwienia wspólnego dostępu uprawnionych użytkowników.	
10	Możliwość dokonywania zmian z automatyczną aktualizacją bazy danych.	
11	Automatyczne obliczanie długości przewodów.	

12	Eksport do innych programów celem dalszej obróbki danych (Excel, Access, dBASE, inne w standardzie plików *.shp)	
13	Możliwość identyfikacji stref zasilania z poszczególnych źródeł.	
14	Możliwość zadania zmiennego parametru wzorcowego dla węzła	
15	Możliwość sprawdzenia poprawności grafu (topologii) sieci	
16	Animacja pracy sieci zgodnie z zadaniem krokiem czasów	
17	Możliwość ustawienia parametrów pracy uzbrojenia sterującego hydrauliką.	
18	Możliwość tworzenia modeli dynamicznych.	
19	Możliwość symulacji obszarów izolowanych (podstref).	
20	Możliwość analizy rozbiorów pożarowych w dedykowanym do tego celu module.	
21	Możliwość symulacji przynajmniej 2 parametrów jakości wody (co najmniej mętność i stężenia chloru	
22	Możliwość obliczania i prezentacji wieku wody z uwzględnieniem retencji w zbiornikach (w tym sieciowych)	

Ponadto, Zamawiający oczekuje, że dostarczone oprogramowanie posiadać będzie wbudowane moduły umożliwiające:

- a. wykonywanie analiz dotyczących wydatków hydrantów z możliwością zadania ciśnień i wydatków granicznych dla poszczególnych hydrantów; analizę „PPOŻ” program powinien wykonywać automatycznie bez konieczności ręcznego przypisywania zdefiniowanych rozbiorów do poszczególnych hydrantów; moduł na wskazywać, które hydranty spełniają zadane warunki wydatku i ciśnienia, a które nie; użytkownik powinien posiadać możliwość definiowania wartości granicznych dla hydrantów – w trybie edycji grupowej i indywidualnej;
- b. przeprowadzenia obliczeń płukania sieci z możliwością zdefiniowania ciągu przewodów poddawanych płukaniu i parametrów hydraulicznych;
- c. prowadzenie obliczeń energochłonności funkcjonowania systemu dystrybucji wody z możliwością wprowadzenia różnych trybów pracy dla poszczególnych obiektów wodociągowych; obliczenia energochłonności zestawów hydroforowych współpracujących z przemiennikami częstotliwości;
- d. zarządzanie energią i prowadzenie optymalizacji pracy układu z uwagi na zmniejszenie energochłonności;
- e. wspomaganie kalibracji i weryfikacji modelu, dający możliwość automatycznego wyliczenia chropowatości zastępczej przewodów wodociągowych zgodnie ze zdefiniowanymi wartościami progowymi;
- f. wykonywanie niezawodności dostaw wody i automatycznie wskazujący odcinki krytyczne;
- g. projektowanie nowych przewodów wodociągowych z możliwością definiowania warunków brzegowych do doboru średnic przewodów;

- h. zasilanie modelu danymi z różnych źródeł, np. z plików *.dwg, *.shp, baz danych ACCESS, plików excel, ORACLE, dBase V lub równoważnych.
- i. przypisywanie i aktualizację danych o rozbiorach wody z wodomierzy do węzłów modelu;
- j. przeprowadzenie obliczeń upraszczających model, np. umożliwiający wyznaczenie średnicy i chropowatości zastępczej przewodów wodociągowych;
- k. wprowadzenie do modelu danych pomiarowych z systemu monitoringu sieci wodociągowej jako warunków brzegowych do prowadzenia symulacji w trybie czasu rzeczywistego w zakresie co najmniej ciśnień, rozbiorów wody, poziomu wody w zbiornikach, przepływów, statusów rur i armatury zaporowej oraz regulacyjnej.
- l. eksport danych obliczeniowych i dotyczących struktury sieci wodociągowej do systemu SCADA poprzez standard OPC lub równoważny,
- m. umożliwiający obliczanie kosztów wystąpienia awarii sieci wodociągowej.

8.12. Integracja modelu matematycznego z systemem SCADA

Zakłada się, iż pozyskane ze stałych punktów monitoringu sieci wodociągowej dane pomiarowe będą okresowo wykorzystywane do przeprowadzenia kalibracji i re-kalibracji matematycznego modelu sieci wodociągowej. Ponadto, zaproponowany podział sieci wodociągowej na strefy kontroli przepływów (strefy bilansowe) umożliwi bieżącą ocenę strat w poszczególnych rejonach miasta. W zależności od pomiarów przepływu, dywersyfikacji ulegną współczynniki nierównomierności oraz histogramy rozbiorów wody.

Wymiana danych pomiędzy oprogramowaniem symulacyjnym a oprogramowaniem SCADA powinna odbywać się cyklicznie, w zdefiniowanych przez użytkownika krokach czasowych. W szczególności należy zapewnić właściwą filtrację (wygładzanie) danych rzeczywistych w równoważnych krokach czasowych.

9. Model hydrauliczny systemu kanalizacyjnego

9.1. Wymagania ogólne

Wymagane jest, aby model systemu kanalizacji sanitarnej opracowany został w programie umożliwiającym prowadzenie symulacji dynamicznych (zmiennych w czasie) w standardzie SWMM.

W ramach realizacji tej części zadania należy wykonać:

- a. Przeprowadzenie inwentaryzacji obiektów na sieci kanalizacji sanitarnej, w szczególności pompowni ścieków,
- b. Analizę ciągów pomiarowych dopływu ścieków do oczyszczalni z uwzględnieniem pory suchej (bezdeszczowej) i deszczowej,
- c. Wyznaczenie szacowanych wielkości infiltracji wód gruntowych do kanałów,
- d. Analizę materiałów archiwalnych przekazanych przez Zamawiającego pod kątem wykorzystania zawartych w nich danych do budowy modelu kanalizacji sanitarnej,
- e. Zebranie i wprowadzenie do modelu hydraulicznego nastaw pracy pompowni ścieków;

- f. Dostarczenie oprogramowania i udzielenie licencji dla oprogramowania służącego do prowadzenia dynamicznych (zmiennych w czasie) symulacji pracy sieci kanalizacyjnej,
- g. Zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu,
- h. Wykonanie dynamicznego modelu matematycznego kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej dla obszaru objętego oddziaływaniem sieci kanalizacyjnej;
- i. W oparciu o pozyskany materiał pomiarowy (poprawnie zarejestrowane ciągi pomiarowe napełnienia kanałów i/lub natężenia przepływu), przeprowadzenie kalibracji modelu systemu kanalizacyjnego działającego na terenie miasta Leżajsk
- j. Przeprowadzenie weryfikacji opracowanego modelu.

Model numeryczny sieci kanalizacyjnej zbudowany zostanie w oparciu o oprogramowanie komercyjne (kompatybilne z SWMM). Opracowany w ramach niniejszego projektu model matematyczny systemu kanalizacyjnego musi uwzględniać w swojej strukturze następujące obiekty, elementy i składowe:

- kanały grawitacyjne,
- przepompownie ścieków,
- studzienki i komory połączeniowe,
- punkty pomiarowe,
- oczyszczalnie ścieków,
- pozostałe obiekty, mające wpływ na funkcjonowanie systemu kanalizacyjnego.

Model matematyczny systemu kanalizacyjnego należy zaprojektować w systemie otwartym tzn. umożliwiającym Zamawiającemu jego modyfikację np. poprzez dodanie/likwidację nowych przewodów, odbiorców, pkt. pomiarowych czy elementów sterowania. Wymaga się aby wybrany program narzędziowy, w którym zostaną zbudowane modele musi spełniać następujące podstawowe założenia:

1. Współpraca z bazą GIS opisującą majątek trwały, pobór wody oraz grupującą dane z monitoringu.
2. Automatyczna budowa modelu – wykorzystywane w przypadku istotnych zmian dotyczących struktury sieci, zrzutów punktowych ścieków oraz parametrów obiektów kanalizacyjnych.
3. Wspomaganie procesu kalibracyjnego w oparciu o dane pochodzące z monitoringu. Konieczne jest półautomatyczne pobieranie danych pomiarowych z bazy GIS bądź SCADA.
4. Kalibracja modelu systemu kanalizacyjnego musi być prowadzona w oparciu o dane pozyskane w wykonanych punktów pomiarowych w czasie normalnych warunków pracy systemu (okres bezopadowy) oraz w warunkach wzmożonego napływu ścieków do oczyszczalni, po wystąpieniu intensywnych opadów deszczu.
5. Możliwość szacowania wielkości infiltracji, w oparciu o badania tzw. składników niżówek.
6. Wymagane są rodzaje modeli:

- b) **model roboczy**, zasilany danymi z podsystemu monitoringu sieci kanalizacyjnej, wskazujący potencjalne miejsca wystąpienia stanów anormalnych (duża infiltracja, podtapianie studzienek, zamknięte lub przymknięte zasowy kanałowe),
- c) **model przeznaczony do prac koncepcyjnych**, oddzielony od dyspozytora, w którym prowadzone będą obliczenia:
 - 1) analiza hydrauliki sieci kanalizacyjnej w stanie ustalonym, w dłuższych okresach.
 - 2) działania pod kątem utworzenia retencji kanałowej
 - 3) opracowanie różnych scenariuszy pracy sieci kanalizacyjnej, np. po wystąpieniu intensywnych opadów deszczu,
 - 4) modelowanie stanów awaryjnych związanych z awarią określonych elementów systemu, np. wyłączeniem przepompowni/tłoczni ścieków;
 - 5) obliczanie zasięgi cofki, powstałej w wyniku awarii pompowni lub kanału,
 - 6) zarządzanie pracą systemu kanalizacyjnego w stanie normalnym i awaryjnym,
 - 7) wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączenia odbiorców,
 - 8) analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci kanalizacyjnej,
 - 9) prowadzenie analiz mających na celu ustalenie udziału wód przypadkowych i opadowych w bilansie dopływu na oczyszczalnię.

9.2. Dane wejściowe do budowy modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu kanalizacyjnego dla miasta Leżajsk stanowią będą następujące materiały:

- a. opracowywana baza danych GIS;
- b. dostępne mapy zasadnicze z układem sieci kanalizacyjnych i danymi o położeniu wysokościowym kanałów, studzienek oraz uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego, które Zamawiający dla potrzeb realizacji zadania udostępni);
- c. informacje o średnicach, materiale, wieku kanałów;
- d. informacje o istniejących pompowniach ściekowych – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp, itp.;
- e. rozbiory wody odpowiadające zrzutom ścieków przez poszczególnych odbiorców (użytkowników systemu kanalizacyjnego) dostępne w systemie GIS w efekcie integracji z systemem bilingowym;
- f. informacje o istniejących przelewach, przegrodach i innych regulatorach przepływu – lokalizacja, charakterystyka pracy, wielkość urządzeń;
- g. informacje o innych elementach uzbrojenia mających wpływ na warunki hydrauliczne w systemie kanalizacyjnym, np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw kanałowych, kanały typu by-pass,
- h. informacje o punktach odbioru ścieków spoza gminy; wielkości zrzutu;
- i. dane pomiarowe z pracy pompowni oraz dane z dopływu ścieków na oczyszczalnię;
- j. numeryczny model terenu;

- k. archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci kanalizacyjnej, awarii, remontów itd.

9.3. Zakres prac w zakresie modelu systemu kanalizacyjnego

Elementem zamówienia jest opracowanie i wdrożenie dynamicznego modelu hydraulicznego systemu kanalizacyjnego. Zakres zamówienia obejmuje:

- f. zebranie i wprowadzenie do modelu danych o systemie kanalizacyjnym, a w szczególności danych o: strukturze sieci, lokalizacji przestrzennej użytkowników systemu oraz ilości odprowadzanych przez nich ścieków, przewodach kanalizacyjnych (kolektory, kanały główne, kanały boczne), przepompowniach ścieków oraz oczyszczalni ścieków, parametrach i reżimie pracy poszczególnych urządzeń, uzbrojeniu sieci kanalizacyjnej w urządzenia pomiarowe;
- g. wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane;
- h. wykonanie kalibracji modelu w oparciu o pozyskane dane pomiarowe;
- i. integracja modelu hydraulicznego z innymi narzędziami informatycznymi używanymi przez Zamawiającego.

9.4. Cele związane z opracowaniem modelu kanalizacji sanitarnej

Efektom zrealizowania Przedmiotu Zamówienia w obszarze związanym z modelem matematycznym systemu kanalizacyjnego będzie stworzenie możliwości analitycznego wykorzystania Modelu do wspomagania zarządzania systemem kanalizacyjnym oraz programowania inwestycji przez Zamawiającego.

Model ma wspomagać podejmowanie decyzji przez Zamawiającego w poszczególnych obszarach kluczowych:

- a) Zoptymalizowana polityka inwestycyjna dopasowana do rozwoju aglomeracji,
- b) Wsparcie przy nadawaniu priorytetów inwestycjom kluczowym,
- c) Optymalizacja inwestycji pod kątem doboru parametrów hydraulicznych,
- d) Analiza modernizacji i renowacji systemu pod kątem hydrauliki systemu,
- e) Hierarchizacja prac renowacyjnych pod kątem newralgicznych odcinków systemu,
- f) Analiza optymalizacji pracy systemu,
- h) Diagnostyka i działania prewencyjne w eliminowaniu podtopień, oraz powinien wspomagać podejmowanie decyzji w jak największej liczbie obszarów dodatkowych:
- j) Wykonywanie koncepcji,
- k) Mapa kanałów podatnych na odkładanie się osadu,
- m) Plan działań na wypadek braku zasilania lub awarii jednostek pompowych,
- n) Optymalizacja pracy przepompowni pod kątem zużycia energii.

9.5. Wymagana szczegółowość modelu

Model obejmował będzie cały system kanalizacyjny tzn. kolektory, kanały główne i kanały boczne oraz wszystkie obiekty znajdujące się na tej sieci tj. przepompownie, tłocznie ścieków, komory kaskadowe itp. Model musi uwzględniać ewentualne dopływy wód deszczowych z wpustów ulicznych w przypadku identyfikacji systemu ogólnospławnego. W modelu reprezentowany powinien być każdy kanał o średnicy równej bądź większej od DN200.

9.6. Zakres terytorialny modelu sieci kanalizacyjnej

Model hydrauliczny powinien obejmować swym zakresem cały system kanalizacji sanitarnej na terenie obsługiwanym przez MZK Sp. z o.o. w Leżajsku, uwzględniając wszystkie: kolektory, kanały główne, kanały boczne, przepompownie oraz oczyszczalnię ścieków.

9.7. Wymagania dotyczące oprogramowania symulacyjnego dla systemu kanalizacyjnego

Dostarczone oprogramowanie powinno być oparte na powszechnie stosowanych i sprawdzonych narzędziach obliczeniowych wykorzystywanych w tej dziedzinie oraz powinno posiadać polski interfejs, być kompatybilne z powszechnie stosowanymi systemami operacyjnymi oraz zaimplementowanymi modułami GIS, SCADA, także innymi narzędziami informatycznymi używanymi przez Zamawiającego oraz spełniać pozostałe wymagania sprecyzowane w niniejszej koncepcji.

Zastosowane oprogramowanie nie może posiadać ograniczeń co do wielkości sieci (liczby elementów składowych modelu) oraz powinno umożliwiać przeprowadzenie dynamicznej symulacji pracy systemu kanalizacyjnego. Model powinien umożliwiać śledzenie ilości i jakości odpływu generowanego w ramach każdej zlewni, uwzględniając przy tym ewentualny dopływ do kanalizacji wód opadowych, infiltracyjnych oraz przypadkowych, a także obliczać natężenie przepływu, napełnienie kanałów i jakość wody w każdym kanale w całym okresie symulacji składającym się z kilku etapów czasowych. Ponadto model musi posiadać zdolność do zastosowania go w celach analitycznych lub projektowych (wymiarowanie elementów systemu), a także do oceny wariantów potencjalnej modernizacji systemu.

Zastosowana aplikacja powinna:

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

W przypadku jakichkolwiek niejasności w kwestii zakresu funkcjonalności oprogramowania lub sposobu budowy modelu Wykonawca powinien zwrócić się z zapytaniem do Zamawiającego.

9.8. Sposób konstruowania modelu

Podstawowymi elementami modeli hydraulicznych systemów kanalizacyjnych są odcinki i węzły sieci. Jako odcinki obliczeniowe przyjmuje się kanały lub rurociągi transportujące ścieki między węzłami, które mogą pełnić funkcję węzłów połączeniowych (studzienek połączeniowych), separatorów (przelewów, rozdzielaczy przepływu), obiektów magazynowych (zbiorników retencyjnych) lub wylotów (wyptyw ścieków do odbiornika). Węzły sieci wyznaczają początek i koniec każdego odcinka obliczeniowego.

Każdy odcinek obliczeniowy powinien być opisany poprzez:

- a. unikalny identyfikator liczbowy;
- b. identyfikatory węzłów początkowego i końcowego danego odcinka;
- c. zdefiniowanie geometrii przekroju i wymiarów kanału;
- d. rodzaj materiału;
- e. rzędne początku oraz końca przewodu;
- f. spadek;
- g. współczynnik szorstkości;
- h. współczynniki strat lokalnych na wlocie i wylocie kanału;
- i. współczynnik strat miejscowych na długości kanału;
- j. lokalizację (np. nazwa ulicy);
- k. identyfikację przynależności do konkretnej zlewni oraz strefy DMA;
- l. dodatkowych informacji opisowych.

W modelu powinny być uwzględnione wszystkie przewody o przekrojach większych lub równych DN200.

Każdy węzeł połączeniowy sieci powinien być opisany za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. współrzędnych XY;
- c. rzędnej terenu (włazu studzienki);
- d. rzędnej dna studni (kinety);
- e. lokalizacji (adres).
- f. dodatkowych informacji opisowych.

Każdy węzeł pełniący funkcję separatora powinien być opisany za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. identyfikatora typu separatora (przekierowanie przepływu powyżej zadanej wartości, przekierowanie przepływu po przekroczeniu przepustowości głównego odpływu, rozdział przepływu jako funkcja przepływu całkowitego wg zadanego wzorca);
- c. współrzędnych XY;
- d. rzędnej terenu;
- e. rzędnej dna separatora;
- f. granicznej wartości przepływu, dla której następuje rozdział ścieków;
- g. identyfikatora odcinka, który przejmuje przekierowany przepływ;
- h. lokalizacji (adres).
- i. dodatkowych informacji opisowych.

Zbiorniki retencyjne powinny być opisane za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. nazwy obiektu;
- c. współrzędnych XY;
- d. rzędnej terenu;
- e. rzędnej dna zbiornika;

- f. krzywej 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 różnić w zależności od wysokości);
- g. lokalizacji (adres);
- h. dodatkowych informacji opisowych.

Każdy węzeł pełniący funkcję wypływu do odbiornika powinien być opisany za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. identyfikatora typu wylotu;
- c. współrzędnych XY;
- d. rzędnej terenu;
- e. rzędnej dna wylotu;
- f. lokalizacji (adres).
- g. dodatkowych informacji opisowych.

Pompownie oraz przepompownie ścieków powinny być opisane za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora liczbowego;
- b. nazwy obiektu;
- c. rzędnej posadowienia pomp;
- d. typu i liczby zainstalowanych jednostek pompowych;
- e. każda z zainstalowanych pomp powinna być opisana za pomocą rzeczywistych charakterystyk wydajności i sprawności;
- f. statusu (włączona/wyłączona);
- g. poziomu ścieków (napełnienia), przy którym następuje włączenie pompy;
- h. poziomu ścieków (napełnienia), przy którym następuje wyłączenie pompy;
- i. lokalizacji (adres).
- j. dodatkowych informacji opisowych.

Każdy użytkownik systemu kanalizacyjnego powinien być opisany za pomocą:

- a. unikalnego identyfikatora zgodnego z oznaczeniem (identyfikatorem) urządzenia pomiarowego (wodomierza lub przepływomierza), według którego rozliczana jest ilość odprowadzanych ścieków;
- b. nazwy;
- c. adresu;
- d. średniodobowej ilości odprowadzanych ścieków.

Numeryczna mapa sieci kanalizacyjnej powinna odzwierciedlać rzeczywisty przebieg przewodów, a wzajemne położenie poszczególnych obiektów powinno odpowiadać ich położeniu w terenie. Aplikacja powinna posiadać zdolność wyświetlania jako tła planu sieci podkładów mapowych w wersji rastrowej (mapa topograficzna oraz ortofotomapa), także w wersji wektorowej.

9.9. Wymagania odnośnie zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych

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

- a. nie posiada ograniczeń co do wielkości analizowanej sieci;
- b. umożliwia wybór sposobu prowadzenia obliczeń – metodą stacjonarną, metodą fali kinematycznej lub metodą fali dynamicznej;
- c. umożliwia prowadzenie obliczeń ze zmiennym krokiem czasowym;
- d. pozwala na wybór formuły do obliczania strat ciśnienia przy przepływach ciśnieniowych w przewodach o przekrojach kołowych (wg: Hazena-Williamsa lub Darcy-Weisbacha);
- e. uwzględnia lokalne straty ciśnienia;
- f. umożliwia uwzględnienie wielu kategorii użytkowników systemu opisanych indywidualnymi wzorcami zmian ilości odprowadzanych ścieków w czasie;
- g. pozwala na odwzorowanie sposobu pracy pomp o stałej lub zmiennej prędkości;
- h. umożliwia obliczenie wartości natężenia i prędkości przepływu, napełnienia kanału oraz spadku hydraulicznego dla wszystkich odcinków sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu;
- i. umożliwia obliczenie wartości wysokości poziomu ścieków dla każdego węzła sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu;
- j. umożliwia obliczenie wydajności, wysokości podnoszenia i tłoczenia w pompowniach ścieków dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu;
- k. umożliwia obliczanie kosztów energii oraz kosztów pompowania ścieków.

9.10. Wymagania odnośnie sposobu prezentacji wyników obliczeń

Podstawową formą prezentacji danych opisujących poszczególne składowe systemu oraz dotyczących ich wyników obliczeń jest forma graficzna uzupełniona o wartości liczbowe. Informacje te winny być dostępne:

- a. 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;
- b. w postaci wykresów przebiegu zmian parametrów hydraulicznych w symulowanym odcinku czasu;
- c. w postaci profilu linii ciśnienia wzdłuż wybranej trasy kanałów,
- d. w postaci zestawień tabelarycznych;
- e. w formie wydruków.

9.11. Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci kanalizacji sanitarnej

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową na sieci kanalizacyjnej Zamawiającego wykorzystując w tym celu zabudowane urządzenia pomiarowe na pompowniach oraz wszystkie dostępne punkty pomiaru przepływu oraz napełnieni kanałów zamontowane na sieci, również w ramach niniejszego projektu. Kampania pomiarowa na sieci kanalizacyjnej zostanie przeprowadzona w oparciu o następujące założenia:

- Czas Kampanii pomiarowej powinien trwać co najmniej 1 miesiąc, w którym to wszystkie dostępne punkty pomiarowe zbierają dane jednocześnie w tym samym czasie.
- Każde zejście do kanału musi być poprzedzone poinformowaniem Zamawiającego przez Wykonawcę Kampanii Pomiarowej. Pracownicy Wykonawcy Kampanii Pomiarowej muszą mieć szkolenie BHP oraz wszystkie uprawnienia wymagane przez Zamawiającego.

Dodatkowo, w czasie prowadzenia Kampanii pomiarowej, wykonywane i rejestrowane będą pomiary strumienia przepływu na urządzeniach będących w posiadaniu Zamawiającego. Dane z tych urządzeń mogą być również wykorzystane do kalibracji Modelu lub weryfikacji danych z Kampanii pomiarowej.

Na potrzeby weryfikacji i kalibracji modelu należy przeprowadzić minimum 6 pomiarów przez minimum 1 miesiąc - w okresie bezdeszczowym i okresie z opadami.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym długość sesji pomiarowych w poszczególnych punktach tymczasowych. Ponadto Wykonawca uzgodni, które zjawiska zrzut-odpływ oraz opad-odpływ (dla pogody deszczowej) należy wybrać do kalibracji, a które do weryfikacji.

Zakłada się, że do kalibracji i weryfikacji zostanie użyte minimum 8 ciągów pomiarowych. Należy przyjąć, iż że 2/3 danych zostanie użyte do kalibracji a 1/3 danych do weryfikacji..

10. Szkolenia

10.1. Organizacja jednostki ds. GIS, modelowania matematycznego i monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

Po zakończeniu poszczególnych etapów realizacji przedsięwzięcia, Wykonawca przeprowadzi szkolenia szczegółowe pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi przekazanych usług tj. w zakresie obsługi programu GIS, SCADA oraz dziedzinie modelowania matematycznego sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, ponadto w zakresie uzupełniania danych, kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego.

10.2. Metodyka i organizacja szkoleń

Ze względów praktycznych, wszystkie szkolenia powinny być podzielone na dwa etapy:

- a. Etap I będzie obejmował pierwsze trzy spotkania po cztery 45-minutowe lekcje, które powinny odbywać się w Sali z wykorzystaniem rzutnika komputerowego. Zajęcia te miałyby charakter wykładów.
- b. Etap II będzie obejmował kolejne trzy spotkania po cztery 45-minutowe lekcje, które będą miały charakter ćwiczeń. Aby udział pracowników zamawiającego na tym etapie był

aktywny, szkolenia te powinny mieć miejsce w Jednostkach Zamawiającego, gdzie będą zainstalowane aplikacje GIS, SCADA i do modelowania. W ten sposób w szkoleniu będzie mogła uczestniczyć większa liczba osób.

Łącznie wymagane jest przeprowadzenie szkoleń o czasie trwania:

- 4 spotkań po 6 godziny lekcyjne w zakresie szkolenia GIS
- 1 spotkania po 4 godziny lekcyjne w zakresie szkolenia SCADA
- 6 spotkań po 4 godziny lekcyjne w zakresie szkolenia z modelowania matematycznego

10.3. Zakres szkolenia z obsługi, użytkowania i utrzymania baz danych typu GIS

W ramach prac wdrożeniowych, Wykonawca przeprowadzi szkolenia dla użytkowników oraz administratorów systemu GIS, a także zapewni wsparcie w początkowej fazie uruchomienia systemu w postaci konsultacji i asysty.

1. Przeszkolenie administratorów z obsługi i administrowania systemu, zakończone certyfikatem ukończenia kursu w wymiarze min. 10 godzin (min. 4 użytkowników).
2. Przeszkolenie operatorów/użytkowników edycyjnych systemu w zakresie konfiguracji i dostosowania systemu do struktury jednostki i podziałów kompetencyjnych oraz edycji danych w wymiarze min 16 godzin (min. 4 użytkowników), zakończone certyfikatem ukończenia kursu.
3. Przeszkolenie, w wymiarze min. 16 godzin użytkowników (min. 6 osób) systemu w zakresie podstawowej obsługi:
 - (a) przeglądania danych,
 - (b) wykonywanie raportów,
 - (c) obsługi modułu dyspozytorskiego, służącego do prowadzenia rejestru/ewidencji prac na sieciach,
 - (d) obsługi modułu przeglądu hydrantów służącego do prowadzenia rejestru/ewidencji prowadzonych przeglądów hydrantów na sieci wodociągowej,
 - (e) obsługi modułu inspekcji wideo, służącego do prowadzenia rejestru/ewidencji prowadzonych inspekcji wideo na sieciach,
 - (f) obsługi modułu służebności przesyłu służącego do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu,
 - (g) obsługi modułu harmonogramowania pracy pracowników,
 - (h) obsługi modułu wydruków,
 - (i) obsługi modułu mobilnego GIS.
4. Przeszkolenie administratorów systemu z wdrożonych rozwiązań sprzętowych (serwery, oprogramowanie serwerowe i wizualizacyjne, UPS, konfiguracja switch) w wymiarze min. 16 h.
5. Wykonawca przygotowuje instrukcję w języku polskim dla użytkowników (zarówno personelu Zamawiającego jak i mieszkańców).

Wykonawca zagwarantuje, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych, że jego pracownicy zaangażowani w projekcie w proces przetwarzania informacji będą posiadać stosowne uprawnienia i będą uczestniczyć w tym procesie w stopniu adekwatnym do realizowanych przez nie zadań oraz obowiązków mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa informacji" oraz zapewni przeszkolenie osób zaangażowanych w proces przetwarzania informacji, ze szczególnym uwzględnieniem takich zagadnień jak:

- a. zagrożenia bezpieczeństwa informacji,
- b. skutki naruszenia zasad bezpieczeństwa informacji, w tym odpowiedzialność prawną,
- c. stosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo informacji, w tym urządzenia i oprogramowanie minimalizujące ryzyko błędów ludzkich. Wykonawca na tą okoliczność złoży stosowne pisemne oświadczenie.

10.4. Szkolenie z zakresu modelowania matematycznego systemów dystrybucji wody

W etapie I przedmiotem wykładów winno być:

- ⇒ omówienie zasad modelowania sieci wodociągowej,
- ⇒ zapoznanie z programem, z wykorzystaniem, którego wykonano przedmiotowy model komputerowy.
- ⇒ zapoznanie z komputerowym modelem sieci wodociągowej.

Wykłady winny być uzupełnione materiałami szkoleniowymi, które pracownicy otrzymają nieodpłatnie. Etap I powinien być zakończony testem w celu sprawdzenia przyswojonej wiedzy i przygotowania ewentualnych uzupełnień w programie szkoleń II etapu.

W etapie II uczestnicy szkoleń winni otrzymać praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności wykorzystania modelu do potrzeb wynikających z zakresu ich obowiązków służbowych.

Dla wytypowanych przez Zamawiającego pracowników szkolenie powinno dodatkowo zagadnienia pozyskiwania prawidłowych danych do modelu i ich uzupełniania w bazie GIS, rozmieszczenia punktów pomiarowych, prowadzenia kalibracji i weryfikacji modelu.

10.5. Szkolenie z systemów monitoringu sieci wodociągowych

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić skuteczne i wyczerpujące przeszkolenie służb Inwestora w zakresie obsługi każdego elementu wdrożonego systemu zarządzania – sprzętowego i informatycznego, w tym oprogramowania. Wszystkie szkolenia należy przeprowadzić w siedzibie Inwestora. W szczególności:

- a. Należy przeszkolić użytkowników systemu SCADA w zakresie jego obsługi oraz administratorów systemu pod kątem jego modyfikacji i rozbudowy w pełnym zakresie, tj. z uwzględnieniem wszystkich zaprojektowanych sekcji danych jak i możliwości dodania sekcji nowych. W szczególności przeszkoleniem należy objąć te z czynności, które wiążą się z przeprowadzaniem zmian interwałów, kroków czasowych

- i częstotliwości (np. próbkowania pomiarowego, rejestracji, transmisji danych). Ponadto należy przeprowadzić szkolenie w zakresie rozbudowy systemu SCADA na przykładzie możliwości pojawienia się nowego punktu pomiaru przepływu z uwzględnieniem zmian m.in. w sekcji bilansowej.
- b. Należy przeszkolić właściwe służby Inwestora w zakresie obsługi modułów telemetrycznych. Szkolenie powinno obejmować wykonywanie podstawowych czynności serwisowych, m.in. wymiana modułu na nowy, wymiana karty telemetrycznej, diagnozowanie uszkodzeń, zgrywanie i wgrywanie oprogramowania do modułu.
 - c. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie właściwych służb Inwestora z zakresu diagnozowania i samodzielnego usuwania możliwych przyczyn usterek procesu rejestrowania, przesyłania i wizualizowania danych. Szkolenie należy przeprowadzić w oparciu o sztucznie wywołane (symulowane) stany niesprawności urządzeń.

11. Wymagania odnośnie sposobu realizacji przedmiotu zamówienia

11.1. 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 winien dokonać wizji w terenie celem sprawdzenia warunków związanych z wykonaniem prac będących przedmiotem zamówienia oraz celem uzyskania dodatkowych informacji koniecznych i przydatnych do wyceny prac. Wyklucza się możliwość roszczeń Wykonawcy z tytułu błędnego skalkulowania ceny lub pominięcia elementów niezbędnych do wykonania umowy.

Planowana inwestycja w postaci robót projektowych, budowlanych i wyposażeniowych powinna być realizowana w oparciu o podstawowe wymagania, które zapewnią jej prawidłowe właściwości funkcjonalno-użytkowe:

- f. Jako podstawę opracowania projektów i wykonania robót należy przyjąć założenia i wymagania przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, które pod względem technicznym pozwolą uzyskać spodziewany efekt inwestycji.
- g. Rozwiązania projektowe, zastosowane materiały oraz jakość wykonanych robót powinny zapewniać wysoką trwałość i niezawodność budowanych obiektów i urządzeń, jak również uwzględniać potrzebę ich bezawaryjnej pracy w zmiennych warunkach eksploatacyjnych, możliwych do przewidzenia na etapie projektowania i robót budowlanych.
- h. Dobór parametrów technicznych materiałów powinien być przeprowadzony w oparciu o analizę rzeczywistych warunków pracy.
- i. Zastosowane do zabudowy materiały winny być wysokiej jakości, trwałe i odporne na korozję w środowisku wodnym (w I klasie wykonania).
- j. Zastosowana armatura powinna charakteryzować się wysoką jakością, niezawodnością oraz wysokim standardem wykonania.

- k. Wszystkie materiały nie wymienione w PFU powinny uzyskać akceptację MZK Sp. z o.o. w Leżajsku.
- l. Realizacja wszystkich robót budowlanych, montażowych i instalacyjnych niezbędnych do osiągnięcia celów opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno-użytkowym.

Przywrócenie terenu objętego inwestycją do stanu pierwotnego.

11.2. Wymagania odnośnie projektowania

- Wykonawca wystąpi do Zamawiającego o wydanie warunków technicznych do projektowania (jeśli wymagane). Koszt wydania warunków ponosi Zamawiający.
- Wykonawca wykona na własny koszt aktualne mapy do celów projektowych, (dla obiektów wymagających uzyskania pozwolenia na budowę lub uzyskania skutecznego zgłoszenia robót).
- Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Dokumentacja projektowa musi być opracowana w sposób zgodny z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi i ochrony środowiska.
- Dokumentacja projektowa musi posiadać wszelkie wymagane prawem opinie, uzgodnienia, w tym uzgodnienia międzybranżowe, zgody na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane, umożliwiające uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę lub uzyskania skutecznego zgłoszenia robót oraz innych pozwoleń niezbędnych do realizacji inwestycji (Zamawiający przekaże Wykonawcy stosowne upoważnienie).
- Wykonawca jest również zobowiązany do wykonania innych opracowań wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury kolidującej z projektowanymi obiektami.
- Dokumentacja projektowa musi być wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
- Dokumentacja projektowa będzie służyć do realizacji pełnego zakresu robót budowlanych na jej podstawie, niezbędnego do użytkowania przedmiotu zamówienia zgodnie z przeznaczeniem.
- Projekty budowlane należy uzgodnić z Zamawiającym.

11.3. Prace i analizy przedprojektowe

Wykonawca w każdym przypadku, kiedy mogłoby to być potrzebne ze względu na dążenie do realizacji Zamówienia przygotowuje warianty rozwiązań projektowych (w tym również wariantów materiałowych) z przedstawieniem wszystkich zalet i wad poszczególnych rozwiązań. Podczas wykonania analiz przedprojektowych i szkiców koncepcji projektowych Wykonawca będzie zdecydowanie dążył do uzyskania przez Zamawiającego najlepszych efektów w konsekwencji realizacji robót (minimalizacja kosztów eksploatacyjnych oraz nakładów pracy związanej z eksploatacją zaprojektowanych robót).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu warianty rozwiązań projektowych, analizując następujące aspekty:

- efektywności ekonomicznej,
- techniczny,
- technologiczny,
- trwałości przyjętych rozwiązań.

Wszystkie rozwiązania projektowe przedstawione przez Wykonawcę muszą być zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi. Jeżeli dla analiz będzie niezbędne badanie kosztów lub cen, Wykonawca kierując się zasadą należytej staranności przygotuje zestawienie danych rynkowych dla oszacowania potrzebnych wartości. Zestawienie powinno zawierać również dostępne materiały lub usługi o najniższych cenach z podaniem ich wiodących parametrów. Staranność dotycząca formy opracowań dla potrzeb dokonania analiz projektowych i szkiców koncepcji projektowych musi być wystarczająca dla celów, jakim te opracowania służą.

11.4. Dokumentacja projektowa

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej opracuje dokumentację projektową składającą się z:

- a. Projektu Budowlanego Robót z uzyskaniem Decyzji o pozwoleniu na budowę (PB) lub uzyskania skutecznego zgłoszenia (jeśli będą wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami).
- b. Koncepcji drogowej (jeżeli będzie wymagana odrębnymi przepisami).
- c. Projektu organizacji ruchu zastępczego na czas budowy (jeśli wymagane).
- d. Projektu odtworzenia nawierzchni.
- e. Projektów wynikających z uzyskanych uzgodnień i decyzji.
- f. Operatu wodnoprawnego oraz pozwolenia wodnoprawnego (jeżeli będzie wymagana odrębnymi przepisami) przy przejściu pod ciekami wodnymi.
- g. Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanego przedsięwzięcia (jeżeli będzie wymagana odrębnymi przepisami).

Wykonawca opracuje Projekt Budowlany Robót uzupełniony o wymogi dla projektu wykonawczego określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (z późn. zm.) oraz zastosuje się do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zawartych w użytych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z operatorem sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej MZK Sp. z o.o. w Leżajsku wszystkie parametry projektowanych elementów istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych i trwałości poszczególnych elementów. Wykonawca wykona i wniesie do PB wszystkie potrzebne obliczenia dla wykazania, że ww. parametry zostaną dochowane. PB powinien obejmować wszystkie branże i specjalności potrzebne do sprawnego wykonania zakresu rzeczowego Przedsięwzięcia i powinien składać się m.in. z niżej wymienionych projektów i opracowań branżowych:

- a. część technologiczna;
- b. część budowlano-konstrukcyjna;
- c. zagospodarowanie i urządzenie terenu (branża drogowa);
- d. projekty niezbędnych przekładek sieci lub linii energetycznych;
- e. opracowania, pozwolenia, uzgodnienia, decyzje i wytyczne dla potrzeb realizacji inwestycji;
- f. informacje dotyczące BIOZ.

Wyłączenie niektórych z wyżej wymienionych opracowań z zakresu prac Wykonawcy może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego.

Ponadto PB musi spełnić następujące wymagania:

- a. zawierać rozwiązania wszystkich potencjalnych problemów, których rozwiązanie jest możliwe na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej (Wykonawca powinien zidentyfikować wszystkie problemy, których identyfikacja jest możliwa przy pełnej wnikliwości i staranności);
- b. zawierać uzasadnienie wyboru metody budowy, wyboru materiału oraz niezbędne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe;
- c. być dostarczony na rysunkach spełniających wymagania odpowiednich przepisów dla projektów budowlanych;

być dostarczony Zamawiającemu w ilości i formie opisanych poniżej.

11.5. Forma projektu budowlanego (PB)

Dokumentacje dla Projektów w zadaniu: „Usprawnienie systemu zarządzania majątkiem sieciowym wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie m. Leżajsk” winny uzyskać odrębne pozwolenia na budowę lub skuteczne zgłoszenie. Kompletna dokumentacja każdego projektu oddzielnie ma być wykonana w wersji drukowanej w 5 egz. oraz w wersji elektronicznej.

Zakres prac projektowych dla wszystkich projektów ujętych w zadaniu w zależności od zakresu rzeczowego projektu winien on obejmować:

- wykonanie projektu budowlanego-wykonawczego;
- przeprowadzenie niezbędnych uzgodnień;
- opracowanie operatów wodno prawnych, jeśli wymagane zakresem prac;
- opracowanie przedmiaru robót, kosztorysu ślepego i inwestorskiego;
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu:

- Projekt powykonawczy potwierdzony przez Kierownika budowy lub kopie rysunków Projektu Budowlanego z naniesionymi w sposób czytelny (kolorem czerwonym) wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, korekty niezbędnych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych i wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie projektowania/ wykonawstwa, które dotyczą przyszłego użytkowania obiektów.

- Powykonawczą inwentaryzację geodezyjną wraz ze szkicami z adnotacją geodety, czy roboty zostały wykonane zgodnie lub niezgodnie z dokumentacją (inwentaryzacja ta musi posiadać potwierdzenie przyjęcia do zasobów ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej).
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem budowlanym.
- Pozwolenie na budowę.
- Protokoły odbiorów częściowych.
- Protokół z próby szczelności sieci kanalizacji sanitarnej.
- Protokół z pozytywnymi wynikami monitoringu.
- Protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych (jeśli Zarządca drogi taki wymóg postawił).
- Protokoły likwidacji sieci (w przypadku przebudowy) z opisanymi odcinkami, długością, materiałem, średnicą i sposobem likwidacji sieci.
- Dokumentacja fotograficzna w formie cyfrowej (zdjęcia wykonanych węzłów połączeniowych i istotnych robót zanikowych).
- Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty higieniczne.

11.6. Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie decyzje, uzgodnienia, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do rozpoczęcia, zakończenia i użytkowania Robót przez Zamawiającego (np. operaty, pozwolenia, itp.). Opłaty związane z uzyskaniem wszelkich uzgodnień, opinii i decyzji ponosi Wykonawca. Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty sporządzania dokumentacji wynikających z warunków właścicieli, administratorów i zarządców infrastruktury i obiektów. Wykonawca uzyska również zgody właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych.

W przypadku, gdy wymagane jest wniesienie rocznej opłaty za zajęcie terenu, koszty te leżą po stronie Zamawiającego.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

W szczególności do obowiązków Wykonawcy będzie należało:

- a. Wystąpienie o wydanie Decyzji o pozwoleniu/pozwoleń na budowę lub zgłoszenie wykonania robót w imieniu Zamawiającego. Opłaty administracyjne związane z uzyskaniem pozwoleń ponosi Wykonawca. Opłaty te należy uwzględnić w cenie kontraktowej.
- b. Uzyskanie warunków odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników w drogach powiatowych i gminnych.
- c. Uzyskanie warunków tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia Robót w drogach powiatowych i gminnych.
- d. Uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień Dokumentacji projektowej oraz poniesienie wszystkich kosztów związanych z uzyskaniem tych uzgodnień.
- e. Uzyskanie zgód właścicieli nieruchomości na prowadzenie robót budowlanych.

- f. Uzyskanie uzgodnień Projektu Budowlanego w imieniu sanitarnej MZK Sp. z o.o. w Leżajsku.

Uzgodnienie dokumentacji będzie dotyczyć:

- a. zgodności projektu z wydanymi warunkami technicznymi;
- b. zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej;
- c. zgodności zawartych w nim rozwiązań projektowych z wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca będzie w pierwszej kolejności podejmował działania na rzecz uzyskania ww. pozwoleń, uzgodnień i decyzji, których uzyskanie może być limitujące dla uzyskania wszystkich decyzji administracyjnych niezbędnych do wykonania Robót.

11.7. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu Robót, przed wystawieniem Protokołu końcowego odbioru robót, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy potwierdzonymi przez autora Projektu. Po zakończonych Próbach ciśnieniowych, Próbach szczelności i inspekcjach TV (opcjonalnie), Wykonawca przedstawi osiągnięte wyniki.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca powinien sporządzić dokumentację geodezyjno-kartograficzną, zawierającą dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji geodezyjno-kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć operatorowi sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej do przeglądu przed rozpoczęciem Odbiorów Końcowych. Jeżeli w trakcie Odbiorów Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie Robót Wykonawca dokona właściwej korekty dokumentacji powykonawczej tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Wykonawca przekaże powykonawczą dokumentację geodezyjno-kartograficzną instytucjom zewnętrznym zgodną z wymaganiami zawartymi w warunkach prowadzenia robót oraz do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka).

Dokumentacja powykonawcza powinna odpowiadać wymaganiom stawianym przez Zamawiającego.

12. Testy i odbiory

12.1. Wydajność oraz testowalność rozwiązania

1. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość jednoczesnej pracy 10 użytkowników.
2. Rozwiązanie musi zapewniać ten sam poziom wydajności przy podłączaniu kolejnych punktów pomiarowych.
3. Wykonawca musi przeprowadzić wszystkie testy bazując na planie testów i liście scenariuszy testowych. Scenariusze testowe powinny być wspólne dla wszystkich rodzajów testów
4. Wykonawca musi przygotować dokument planu testów obejmujący wszystkie rodzaje testów przewidziane w Umowie. Plan testów musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.
5. Wykonawca musi przygotować scenariusze testowe dla wszystkich rodzajów testów przewidzianych w Umowie. Scenariusze muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.
6. Przygotowane scenariusze powinny zawierać m.in. szczegóły na temat przeprowadzenia każdego testu włączając w to założenia oraz poszczególne kroki wykonania danego testu.
7. Przeprowadzenie testów musi zostać potwierdzone raportem z przeprowadzonych testów. Raport musi zawierać wszystkie istotne informacje ujawnione podczas prowadzonych testów oraz informację dot. jakości procesów testowania, jakości oprogramowania poddanego testowi, a także statystyki uzyskane z testów w tym testów zakończonych niepowodzeniem. W raporcie powinny także się znaleźć informacje o danych wejściowych na jakich przeprowadzono testy oraz dane jakie uzyskano w wyniku przeprowadzonego testu.
8. Warunkiem akceptacji testów jest pomyślne przejście wszystkich testów i procedur ujętych w Projekcie Systemu i Planie testów

12.2. Okres gwarancyjny i Asysta Powdrożeniowa

1. Wraz z rozpoczęciem okresu gwarancji jakości Wykonawca świadczyć będzie usługę Asysty Powdrożeniowej przez okres 12 miesięcy.
2. W trakcie trwania Asysty Zamawiający przewiduje odbycie maksymalnie 12 narad z Wykonawcą, które będą miały na celu dokonanie okresowego podsumowania poprawności funkcjonowania Systemu.
3. Wykonawca zapewni i udostępni Zamawiającemu aplikacji typu Help-desk, która pozwoli na:
 - Zgłaszanie problemów do Wykonawcy na zasadach określonych poniżej,
 - Śledzenie statusu zgłoszonego problemu.

12.3. Zasady obsługi zgłoszeń (KPI)

KPI	Miernik	Poziom
-----	---------	--------

Zgłoszenie krytyczne (Z1)	Czas reakcji	2h robocze
	Czas dostarczenie rozwiązania	12h roboczych
Zgłoszenie Standardowe (Z2)	Czas reakcji	4h robocze
	Czas dostarczenie rozwiązania	20h roboczych
Zgłoszenie Niekrytyczne (Z3)	Czas reakcji	8h robocze
	Czas dostarczenie rozwiązania	32h roboczych

1. Kategorię zgłoszenia wskazuje Zamawiający. W przypadku, gdy wskazana przez Zamawiającego kategoria jest niezgodna z opisem zawartym powyżej, Wykonawca może żądać zmiany kategorii zgłoszenia, co wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.
2. Do łącznego Czasu reakcji oraz Czasu dostarczenia rozwiązania, o których mowa w tabeli KPI powyżej NIE jest wliczany:
 - a. Czas przeznaczony na uzupełnienie Zgłoszenia przez Zamawiającego – pod warunkiem, że zgłoszenie było konieczne
 - b. Czas, w którym nie można się było skontaktować z Zamawiającym z przyczyn leżących po stronie Zamawiającego;
 - c. Czasu, który upłynął pomiędzy zawiadomieniem Zamawiającego przez Wykonawcę, iż dostarczenie rozwiązania wymaga uzasadnionego współdziałania Zamawiającego, a momentem podjęcia współdziałania przez Zamawiającego – pod warunkiem, że zgłoszenie było uzasadnione;
 - d. Czasu od momentu poinformowania przez Wykonawcę Koordynatora Zamawiającego o konieczności zatrzymania Systemu, w celu dostarczenia rozwiązania, do czasu jej zatrzymania .
3. Jeżeli z przyczyn, za które Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności, w szczególności w wyniku działania Siły wyższej, dostarczenie rozwiązania nie będzie mogło nastąpić w założonym czasie, Wykonawca niezwłocznie informuje o tym fakcie Zamawiającego, wskazującą prawdopodobny czas dostarczenia rozwiązania. Wykonawca jest zobowiązany wykazać działanie Siły wyższej.

12.4. Definicje kategorii zgłoszenia

Poniżej zostały zdefiniowane obowiązujące definicje kategorii zgłoszeń:

1. Zgłoszenie Krytyczne (Z1) dotyczy zdarzeń:
 - a) brak możliwości użytkowania Systemu lub jego istotnej funkcjonalności,
 - b) brak możliwości realizacji kluczowego dla Zamawiającego procesu biznesowego,
 - c) zachwianie dostępności, stabilności lub wydajności Systemu lub jego istotnej funkcjonalności,
 - d) naruszenie spójności danych,

- e) utrata danych.
2. Zgłoszenie Standardowe (Z2) dotyczy zdarzeń:
- a) Zakłócenia pracy Systemu mogące mieć wpływ na funkcjonalność Systemu, natomiast nie ogranicza ono jego zdolności operacyjnych.
 - b) Rozbieżności pomiędzy danymi rzeczywistymi a danymi wymagające kalibracji systemu.
3. Zgłoszenie Niekrytyczne (Z3) – dotyczy wszystkich innych zgłoszeń niewymienionych w kategorii Zgłoszenie Krytyczne (Z1) i Zgłoszenie Standardowe.

12.5. Procedura dokonywania zgłoszeń

1. Do dokonywania zgłoszeń uprawnieni są:
 - a) Koordynator
 - b) AdministratorZwani dalej „Zgłaszający”
2. Zgłaszający uprawniony jest do dokonywania zgłoszeń za pomocą udostępnionej Zamawiającemu przez Wykonawcę aplikacji typu Help-desk.
3. W przypadku braku dostępności kanału wymienionego w ust.2, Zamawiający uprawniony jest do wykorzystywania awaryjnych kanałów komunikacji, tj.:
 - a) Poczty elektronicznej
 - b) Telefonu
4. Zgłoszenia (elektronicznie) mogą być dokonywane poza godzinami roboczymi, tj 24/7/365.
5. W przypadku dokonania zgłoszenia poza godzinami roboczymi, zgłoszeni uważa się za dokonane w godzinie 8.00 następnego dnia roboczego po dokonaniu zgłoszenia.
6. Świadczenie pomocy telefonicznej i e-mailowej w zakresie świadczonych usług prowadzone będą w dni robocze od 8:00 do 16:00.

12.6. Wymagania dla procesu obsługi błędów

W czasie trwania fazy stabilizacji Systemu (etap 10) oraz okresu gwarancji jakości obowiązują definicje klas błędów opisane poniżej.

12.7. Definicje klas błędów

KPI	Miernik	Poziom
Błąd Krytyczny (B1)	Czas reakcji	2h robocze
	Czas dostarczenie rozwiązania	12h roboczych
Błąd Standardowy (B2)	Czas reakcji	4h robocze
	Czas dostarczenie rozwiązania	20h roboczych
Błąd Niekrytyczny (B3)	Czas reakcji	8h robocze

	Czas dostarczenie rozwiązania	32h roboczych
--	-------------------------------	---------------

1. Kategorię błędu wskazuje Zamawiający. W przypadku, gdy wskazana przez Zamawiającego kategoria jest niezgodna z opisem zawartym powyżej, Wykonawca może żądać zmiany kategorii błędu, co wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.
2. Do łącznego Czasu reakcji oraz Czasu usunięcia błędu, o których mowa w tabeli KPI powyżej NIE jest wliczany:
 - a. Czas przeznaczony na uzupełnienie Zgłoszenia przez Zamawiającego – pod warunkiem, że zgłoszenie było konieczne
 - b. Czas, w którym nie można się było skontaktować z Zamawiającym z przyczyn leżących po stronie Zamawiającego;
 - c. Czasu, który upłynął pomiędzy zawiadomieniem Zamawiającego przez Wykonawcę, iż dostarczenie rozwiązania wymaga uzasadnionego współdziałania Zamawiającego, a momentem podjęcia współdziałania przez Zamawiającego – pod warunkiem, że zgłoszenie było uzasadnione;
 - d. Czasu od momentu poinformowania przez Wykonawcę Koordynatora Zamawiającego o konieczności zatrzymania Systemu, celem usunięcia błędu, do czasu jej zatrzymania .
3. Jeżeli z przyczyn, za które Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności, w szczególności w wyniku działania Siły wyższej, usunięcie błędu nie będzie mogło nastąpić w założonym czasie, Wykonawca niezwłocznie informuje o tym fakcie Zamawiającego, wskazując prawdopodobny czas naprawy błędu. Wykonawca jest zobowiązany wykazać działanie Siły wyższej.

12.8. Odpowiedzialności

Zadanie	Zamawiający				Wykonawca			
	R	A	C	II	R	A	C	II
Zgłoszenie Błędu								
Reakcja	X	X					X	X
Propozycja Tymczasowego obejścia			X	X	X	X		
Akceptacja Tymczasowego obejścia			X	X	X	X		
Rozwiązanie	X	X					X	X
Potwierdzenie rozwiązania	X	X					X	X
Testy Wykonawcy i przekazanie scenariuszy testowych			X	X	X	X		

Testy Zamawiającego	X	X					X	X
Implementacja rozwiązania na środowisko produkcyjne	X	X					X	X
Usunięcie błędu			X	X	X	X		

Błąd zostaje uznany za zamknięty, gdy Rozwiązanie jest skutecznie wgrane na środowisko produkcyjne i ten sam błąd nie wystąpił ponownie w ciągu kolejnych 5 dni od chwili wgrania.

12.9. Definicje kategorii błędu

Poniżej zostały zdefiniowane obowiązujące definicje kategorii zgłoszeń:

- BŁĄD KRYTYCZNY (B1)** błąd systemu, którego skutkiem jest całkowite zatrzymanie pracy systemu lub zmiana funkcjonalności jednego lub więcej modułów Systemu w sposób uniemożliwiający wykorzystanie go zgodnie z przeznaczeniem lub zakłócenie powodujące brak możliwości normalnego funkcjonowania jednego lub więcej istotnych procesów w przedsiębiorstwie Zamawiającego, ze względu na krytyczne znaczenie niedziałających funkcji. Wystąpieniu Błędu Krytycznego wiąże się z wystąpieniem co najmniej jednej z następujących sytuacji:
 - Niedostępność systemu lub interfejsu,
 - Utrata danych lub naruszenie ich spójności,
 - Niedostępność kluczowych funkcji Systemu,
 - Awaria systemu powtarzająca się przy próbie restartu,
 - Brak możliwości zapisu lub odtworzenia wyników pracy,
 - Zachwianie dostępności, stabilności lub wydajności co najmniej jednego składnika funkcjonalnego systemu (wynikająca z warstwy aplikacji),
 - Awaria dostarczonego urządzenia, mająca wpływ na poprawność działania systemu.
- BŁĄD STANDARDOWY (B2)** błąd, który nie jest przyczyną całkowitego zatrzymania pracy systemu lub zmiany funkcjonalności jednego lub więcej modułów Systemu lub niedostępności systemu, a skutkujący problemami w normalnej pracy Systemu. W szczególności Błędem Standardowym będzie m.in.:
 - Zakłócenie pracy systemu mogące mieć wpływ na funkcjonalności rozwiązania, natomiast nieograniczające zdolności operacyjnych rozwiązania,
 - Spadek wydajności Systemu (wydłużenie czasu odpowiedzi),
 - Błąd odczytu lub zapisu danych – bez utraty danych, tzn. nieprawidłowe wyświetlanie odczytanych danych lub niepoprawna forma zapisanych danych.
- BŁĄD NIEKRYTYCZNY (B3)** – każdy inny błąd systemu niewymieniony w kategorii B1 i B2.

Zamawiający będzie określać kategorię błędu zgodnie z definicją opisaną poniżej. Wykonawca zobowiązany jest do analizy błędów oraz dostarczenia Rozwiązań.

12.10. Procedura dokonywania zgłoszeń błędów

- Do zgłaszania błędów uprawnieni są:

- a. Koordynator
- b. Administrator

Zwani dalej „Zgłaszający”

2. Zgłaszający uprawniony jest zgłaszania błędów za pomocą udostępnionego przez Wykonawcę narzędzia informatycznego do obsługi zgłoszeń i błędów.
3. W przypadku braku dostępności kanału wymienionego w ust.2, Zamawiający uprawniony jest do wykorzystywania awaryjnych kanałów komunikacji, tj.:
 - a. Poczty elektronicznej
 - b. Telefonu
4. Błędy mogą być zgłaszane poza godzinami roboczymi, tj. 24/7/365.
5. W przypadku dokonania zgłoszenia błędu poza godzinami roboczymi, zgłoszenie uważa się za dokonane w godzinie 8.00 następnego dnia roboczego po dokonaniu zgłoszenia.
6. Świadczenie pomocy telefonicznej i e-mailowej w zakresie świadczonych usług prowadzone będą w dni robocze od 8:00 do 16:00.

12.11. Warunki odbioru

Warunkiem odbioru Systemu w fazie stabilizacji (procedury odbiorowej) jest spełnienie poniższych wymagań:

1. Termin trwania okresu stabilizacji musi się zakończyć zgodnie z Harmonogramem zatwierdzonym przez Zamawiającego.
2. W przypadku kategorii błędów B1 i B2 wszystkie Błędy muszą zostać rozwiązane.
3. W przypadku kategorii błędu B3 Zamawiający dopuszcza maksymalnie 2 błędy ze statusem nierozwiązane.
4. W ostatnich pięciu dniach roboczych trwania okresu stabilizacji nie może pojawić się żaden nowy błąd kategorii B1 lub B2.