

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

dla zadania pn.

„Modernizacja sieci wodno – kanalizacyjnej wraz z modernizacją oczyszczalni ścieków w Gminie Morawica”

realizowanego w formule „zaprojektuj i wybuduj”

Autor opracowania: **Bartosz Latoszek**
 Paweł Sergiel

Wersja 2.16

Warszawa, sierpień 2018

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

„Modernizacja sieci wodno – kanalizacyjnej wraz z modernizacją oczyszczalni ścieków w Gminie Morawica”

Zadania:

- a) Modernizacja 4 sieciowych pompowni ścieków
- b) Renowacja 120 szt. studni kanalizacyjnych
- c) Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach hydroforni
- d) Wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego wspomagającego zarządzenie przedsiębiorstwem sieciowym w zakresie zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków

Nazwa zamawiającego oraz jego adres:

Miasto i Gmina w Morawicy
ul. Spacerowa 7, 26-026 Morawica

Tel.: +48 41 3114692

Fax: +48 41 3114690

E-mail: gmina@morawica.pl

Adres strony internetowej: www.morawica.eobip.pl

Obszar inwestycji/projektu, adresy obiektów budowlanych objętych przedmiotem zamówienia

System dystrybucji wody i odbioru ścieków na terenie gminy Morawica

- Działka nr ew. 569/3, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0002.569/3
- Działka nr ew. 74/1, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0001.74/1
- Działka nr ew. 1014/11, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0014.1014/11
- Działka nr ew. 130/12, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0001.130/12
- Działka nr ew. 1087/7 oraz 1087/9, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0004.1087/7 i 260412_2.0004.1087/9
- Działka nr ew. 137/2, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0010.137/2
- Działka nr ew. 102/1 oraz 102/13, gm. Morawica, powiat kielecki, ind. 260412_2.0007.102/1 i 260412_2.0007.102/13

Nazwy i kody Robót:

71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71247000-1	Nadzór nad robotami budowlanymi
71248000-8	Nadzór nad projektem i dokumentacją
45000000-7	Roboty budowlane
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45350000-5	Instalacje mechaniczne
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45450000-6	Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe
38421000-2	Urządzenia do pomiaru przepływu
32260000-3	Urządzenia do przesyłu danych
48150000-4	Pakiet oprogramowania dla sterowania procesowego
48700000-5	Pakiety oprogramowania użytkowego
48100000-9	Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania

5120000-4	Usługi instalowania urządzeń do mierzenia, kontroli, badania inawigacji
72260000-5	Usługi w zakresie oprogramowania
71300000	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
71320000	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71323200	Projektowane usługi inżynieryjne w zakresie zakładów
79421100	Usługi nadzoru nad projektem inne niż w zakresie robót budowlanych
38221000-0	Geograficzne systemy informatyczne (GIS lub równorzędne)
48000000-8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
48610000-7	Systemy baz danych
72263000-6	Usługi wdrażania oprogramowania
31000000-6	Maszyny, aparatura , urządzenia i wyroby elektryczne: oświetlenie
09000000-3	Produkty naftowe, paliwo, energia elektryczna i inne źródła energii

Spis zawartości Programu Funkcjonalno-Użytkowego

1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	7
1.1. Opis ogólny zakresu prac	7
1.2. Informacje ogólne o projekcie.....	7
1.3. Uwarunkowania prawne projektu.....	9
1.4. Określenia podstawowe (definicje)	10
1.5. Przedmiot zamówienia	13
1.6. Przyjęty podział zakresu prac na zadania	14
1.7. Cele realizacji zamówienia	15
1.8. Oczekiwane efekty realizacji zamówienia.....	16
2. ZAKRES ZAMÓWIENIA	16
2.1. Zakres terytorialny.....	16
2.2. Ramy czasowe realizacji zamówienia.....	17
2.3. Zakres rzeczowy zamówienia.....	20
3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	22
3.1. Opis istniejącej infrastruktury wod-kan na terenie gm. Morawica	22
3.2. Opis użytkowanych systemów informatycznych	26
3.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (w części dokumentacji projektowej).....	31
4. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZADANIE 1.....	32
4.1. Pompownia ścieków „Zastawie 1” – informacje o istniejącym budynku	32
4.1.1. Opis stanu istniejącego	32
4.1.2. Wymagania budowlano-montażowe	34
4.2. Pompownia ścieków „Zastawie 2”	41
4.2.1. Opis stanu istniejącego	42
4.2.2. Wymagania budowlano – montażowe.....	44
4.3. Pompownia ścieków „Morawica 1”	49
4.3.1. Opis stanu istniejącego	49
4.3.2. Wymagania budowlano – montażowe.....	51
4.4. Pompownia ścieków „Bieleckie Młyny 1”.....	55
4.4.1. Opis stanu istniejącego	56
4.4.2. Wymagania budowlano – montażowe.....	57
4.5. Pozostałe wymagania wykonania modernizacji pompowni.....	62
5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZADANIE 2.....	64
5.1. Renowacja 120 szt. studni kanalizacyjnych	64
5.1.1. Opis przedmiotu zamówienia.....	64
5.2. Zakres rzeczowy przedmiotu zamówienia	64
5.3. Wymagania dotyczące zastosowania materiałów do renowacji studni kanalizacyjnych	64

5.4. Zakres robót dla renowacji wnętrza betonowych studni kanalizacji sanitarnej DN1000 i DN1200.	
65	
5.5. Wymagana dokumentacja powykonawcza – odbiór robót.....	65
5.6. Informacje dodatkowe	66
6. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU	
ZAMÓWIENIA – ZADANIE 3.....	66
6.1. Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach hydroforni -- Hydrofornia w Brzezinach, Bilczy, Dębskiej Woli	66
6.1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	66
6.1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	67
6.1.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość inwestycji i zakres robót montażowych	69
6.1.4. Właściwości funkcjonalno – użytkowe	73
6.2. Opis pozostałych wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	76
6.1.5. Wymagania dotyczące przygotowania terenu prac montażowo –budowlanych.....	76
6.1.6. Wymagania dotyczące architektury.....	76
6.1.7. Wymagania dotyczące konstrukcji.....	76
6.1.8. Wymagania dotyczące instalacji	77
6.1.9. Wymagania dotyczące wykończenia.....	81
6.1.10. Wymagania dotyczące odbioru robót	81
6.3. Część informacyjna	81
6.1.11. Przepisy prawne związane z wykonaniem inwestycji	81
6.1.12. Lokalizacja miejsc realizacji inwestycji na terenie gminy Morawica.....	83
6.1.13. Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane	85
7. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU	
ZAMÓWIENIA – ZADANIE 4.....	88
7.1. Przewidywany podział na części (podetapy)	88
Część 1 – Opracowanie projektu ZSI	88
Część 2 – Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych	89
Część 3 – Dostawa i montaż urządzeń monitorowania Punktów Zasilania sieci wodociągowej.....	89
Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych, urządzeń monitorowania Punktów Zasilania zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektem ZSI	89
Część 4 – Dyspozytornia	89
Część 5 – Dostawa sprzętu komputerowego	90
Część 6 – System SCADA.....	90
Część 7 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej, analiza i opracowanie wyników.....	90
Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, analiza i opracowanie wyników w tym:	90
Część 8a –Budowa, kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej.....	91
Część 8b –Budowa, kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej.....	91
Część 9 – Wdrożenie ZSI	91
Część 10 – Przekazanie ZSI do eksploatacji w tym okres stabilizacji.	91
7.2. Harmonogram realizacji Zadania 4.....	91
7.3. Wymagania dla dokumentacji projektowej.....	93
7.4. Wymaganie szczególne w zakresie punktów monitoringu.....	94
7.4.1. Zakres rzeczowy przewidziany w ramach realizacji systemu monitoringu sieci wodociągowej....	94
7.4.2. Monitoring napelnienia zbiorników wody	94
7.4.3. Monitoring stacji uzdatniania wody i hydroforni	96
7.4.4. Wymagania w zakresie urządzeń pomiarowych i rejestratorów parametrów sieci wodociągowej.	96
7.4.5. Wymagania w zakresie urządzeń pomiarowych i rejestratorów parametrów sieci kanalizacyjnej	104
7.5. Wymagania w zakresie SCADA.....	106

7.5.1.	Integracja modelu matematycznego z systemem SCADA.....	110
7.5.2.	Opis interfejsów wspomagających detekcję wycieków na sieci wodociągowej.....	111
7.5.3.	Koncepcja i wymagania w zakresie modułu automatycznej diagnostyki sieci.....	112
7.6.	Wymagania w zakresie modeli matematycznych.....	114
7.6.1.	Budowa modelu matematycznego sieci wodociągowej.....	114
7.6.2.	Budowa modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej.....	118
7.7.	Wymagania w zakresie systemu GIS	124
7.7.1.	System klasy GIS	124
7.7.2.	Założenia funkcjonalno-techniczne wymaganego systemu informatycznego GIS do prowadzenia ewidencji sieci wodno-kanalizacyjnej:	124
7.7.3.	Funkcjonalność aplikacji wchodzących w skład systemu informatycznego GIS do prowadzenia ewidencji sieci wodno-kanalizacyjnej.....	126
7.7.4.	Aplikacja mobilna dedykowana do pracy w terenie	130
7.7.5.	Wymagania względem aplikacji GIS	131
7.7.6.	Moduły usprawniające zarządzanie majątkiem.....	135
7.7.7.	Wymagania w zakresie systemu ZSI.....	138
7.8.	Wymagania w zakresie funkcjonalności systemu ZSI	139
7.8.1.	Obsługa procesu eksploatacji sieci	139
7.8.2.	Obsługa procesu wydawania warunków do sieci	140
7.8.3.	Obsługa procesu projektowania modernizacji sieci.....	140
7.9.	Wymagania w zakresie Centrum Dyspozytorskiego (Dyspozytorni)	141
7.10.	Wymagania w zakresie monitoringu Punktów Zasilania	144
7.11.	Wymagania w zakresie sprzętu komputerowego.....	144
7.12.	Wymagania w zakresie komór pomiarowych	148
7.13.	Dopuszczone rozwiązania alternatywne w zakresie zabudowy urządzeń pomiarowych na sieci wodociągowej	149
7.14.	Wymagania względem stacji meteorologicznej.....	150
7.15.	Wymagania w zakresie montażu i podłączania urządzeń.....	152
8.	POZOSTAŁE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	164
8.1.	Przygotowanie i zabezpieczenie terenu budowy	164
8.2.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	164
8.3.	Polonizacja systemu	165
8.4.	Wydajność oraz testowalność rozwiązania.....	165
8.5.	Wymagania dla szkoleń.....	166
8.6.	Okres gwarancyjny i Asysta Powdrożeniowa	166
8.6.1.	Zasady obsługi zgłoszeń (KPI)	167
8.6.2.	Odpowiedzialności	168
8.6.3.	Definicje kategorii zgłoszenia.....	168
8.6.4.	Procedura dokonywania zgłoszeń	169
8.6.5.	Wymagania dla procesu obsługi błędów	169
	Odpowiedzialności	170
8.7.	Warunki odbioru.....	172
9.	ZAŁĄCZNIKI.....	172

1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1. Opis ogólny zakresu prac

Zamówienie dotyczy:

- a) zaprojektowania i wykonania robót budowlanych i instalacyjnych związanych z modernizacją czterech gminnych pompowni/przepompowni ścieków, zlokalizowanych na terenie Gminy Morawica wraz ze zgłoszeniem w imieniu Zamawiającego w Starostwie Powiatowym w Kielcach zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a w przypadku, w którym uzyskanie pozwolenia na budowę będzie konieczne zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskanie ostatecznego pozwolenia na budowę;
- b) przeprowadzenia renowacji 120 szt. studni kanalizacyjnych, zlokalizowanych na terenie gminy;
- c) zaprojektowania i wykonania robót związanych z budową instalacji fotowoltaicznych w budynkach hydroforni w Brzezinach, Bilczy i Dębskiej Woli, zlokalizowanych na terenie Gminy Morawica wraz ze zgłoszeniem w imieniu Zamawiającego w Starostwie Powiatowym w Kielcach o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a w przypadku, jeżeli uzyskanie pozwolenia na budowę będzie konieczne zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskanie ostatecznego pozwolenia na budowę;
- d) wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego wspomagającego zarządzanie przedsiębiorstwem sieciowym w zakresie zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, obejmującego między innymi zaprojektowanie i budowę komór pomiarowych na sieci wodociągowej, zlokalizowanych na terenie Gminy Morawica wraz ze zgłoszeniem w imieniu Zamawiającego w Starostwie Powiatowym w Kielcach zamiaru rozpoczęcia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a w przypadku, jeżeli uzyskanie pozwolenia na budowę będzie konieczne zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskanie ostatecznego pozwolenia na budowę.

1.2. Informacje ogólne o projekcie

Podstawowym obszarem działalności Zakładu Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. pozostaje zaopatrzenie mieszkańców Gminy Morawica w wodę oraz odbiór i oczyszczenie ścieków z obszaru całej aglomeracji, terytorialnie wyznaczonej przez granice administracyjne gminy. Ujęcie, uzdatnianie i dystrybucja wody w systemie wodociągowym oraz odbiór ścieków realizowane są za pomocą rozproszonej infrastruktury sieciowej, współpracującej z różnymi obiektami technicznymi, w tym również pompowymi.

Efektywne zarządzanie majątkiem sieciowym rozproszonym terytorialnie i posiadającym wiele cech funkcjonalnych, wymaga coraz częściej stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych, skutecznie wspomagających procesy biznesowe wewnątrz przedsiębiorstwa. Do narzędzi tych należą przede wszystkim: systemy monitoringu sieci i obiektów wod-kan, systemy informatyczne klasy GIS, modele matematyczne oraz aplikacje dedykowane.

W związku z powyższym, Zamawiający działając wspólnie z Zakładem Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. przystąpił do wdrożenia platformy informatycznej, opartej o System Informacji Przestrzennej (ang. GIS), bez której coraz częściej utrudnione staje się efektywne zarządzanie zasobami. Spodziewanymi efektami technicznymi po zrealizowaniu projektu będą:

- Wdrożenie systemu monitoringu pracy najważniejszych obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych (np. stacje uzdatniania, ujęcia, zbiorniki, tłocznie, pompownie),
- Wdrożenie systemu monitoringu pracy sieci wodociągowej w układzie strefowym, tzn. po wprowadzeniu podziału systemu dystrybucji wody na sektory (strefy kontroli przepływów),
- Wdrożenie programu walki ze stratami wody, w tym programu Aktywnej Kontroli Wycieków,
- Przeprowadzenie modernizacji i opomiarowania głównych przepompowni ścieków funkcjonujących na terenie Gminy Morawica,
- Przeprowadzenie remontu wybranych studzienek kanalizacyjnych,
- Poprawa efektywności energetycznej Spółki poprzez montaż instalacji fotowoltaicznych w wybranych obiektach zarządzanych przez Spółkę,
- Usprawnienie procesów decyzyjnych wewnątrz Spółki poprzez wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego do zarządzania siecią wodociągowo-kanalizacyjną na terenie Gminy Morawica,
- Przeprowadzenie działań technicznych, związanych z optymalizacją pracy systemu dystrybucji wody i odbioru ścieków na terenie Gminy Morawica,
- Zwiększenie niezawodności dostaw wody i odbioru ścieków.

Z kolei oczekiwanymi efektami społeczno-gospodarczymi realizacji przedsięwzięcia będą:

- poprawa stanu środowiska naturalnego poprzez redukcję zanieczyszczeń gleby, wód podziemnych oraz powierzchniowych,
- poprawa atrakcyjności turystycznej regionu,
- poprawę standardu i jakości życia mieszkańców,
- wzrost wartości nieruchomości, poprzez modernizację i wzrost niezawodności systemu ściekowego,
- zmniejszenie różnic rozwojowych pomiędzy regionami,
- zautomatyzowanie i poprawę obsługi mieszkańców gminy,
- wdrożenie systemu informacyjnego dla mieszkańców gminy.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego **Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU)**. Przedmiot umowy należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, załącznikami, wymogami obowiązującego polskiego prawa i UE, zasadami tzw. „dobrej praktyki inżynierskiej” oraz warunkami niniejszego Kontraktu.

Niniejszy dokument (Program Funkcjonalno-Użytkowy) służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych oraz wykonania robót budowlanych, w efekcie przygotowania oferty przetargowej, w szczególności w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych, niezbędnych do wykonania zadania.

1.3. Uwarunkowania prawne projektu

Projekt pn. „**Modernizacja sieci wodno – kanalizacyjnej wraz z modernizacją oczyszczalni ścieków w Gminie Morawica**” stanowi kontynuację dotychczasowych działań Miasta i Gminy Morawica oraz Zakładu Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o., zmierzających do dostosowania warunków funkcjonowania Spółki do aktualnie obowiązujących wymogów prawa polskiego i unijnego. Jednym z czynników ułatwiającym osiągnięcie takiego stanu pozostaje wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego do zarządzania siecią wodno-kanalizacyjną, umożliwiające usprawnienie procesów zarządzania aktywami wod-kan oraz obniżanie kosztów funkcjonowania Spółki. Działania te można podzielić na następujące grupy:

- Dostawa i wdrożenie Systemu Informacji Przestrzennej GIS,
- Rozbudowa i modernizacja systemu monitoringu sieci wodociągowej,
- Rozbudowa i modernizacja monitoringu sieci kanalizacyjnej (wybranych obiektów),
- Migracja danych, uzupełnienie informacji o aktywach wod-kan oraz przeprowadzenie aktualizacji danych systemu GIS,
- Budowa, kalibracja i wdrożenie modelu matematycznego systemu dystrybucji wody,
- Budowa, kalibracja i wdrożenie modelu matematycznego systemu kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej,
- Przeprowadzenie integracji systemu GIS z opracowanymi w ramach niniejszego zadania modelami matematycznymi,
- Przeprowadzenie integracji systemu SCADA z modelami matematycznymi i systemem GIS,
- Przeprowadzenie integracji systemu bilingowego z innymi narzędziami i systemami informatycznymi, wdrażanymi w ramach projektu, w szczególności przeprowadzenie integracji z modelem matematycznym i bazą danych GIS,
- Wdrożenie modułów wsparcia technicznego działu eksploatacji i inwestycji ZGK w Morawicy,
- Budowa posterunku meteorologicznego.

Zrealizowana w trakcie dotychczasowych prac infrastruktura techniczna oraz informatyczna stanowi bazę do wdrożenia projektu w Morawicy. W wycenie prac należy uwzględnić aktualny stan opomiarowania obiektów wodociągowych, istniejący system SCADA oraz zasoby informatyczne.

Aglomeracja Morawica o RLM = 15 500 z oczyszczalnią ścieków w Brzezinach została wyznaczona Uchwałą Nr XXVI/478/12 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 28 grudnia 2012 r. W III Aktualizacji KPOŚK (AKPOŚK 2010), pod I_d PLSW009 widnieje Aglomeracja Morawica o RLM = 20 935 (wiersz 1192), która od 28 grudnia 2012 r. jest aglomeracją nieobowiązującą. Obecnie obowiązująca Aglomeracja Morawica o RLM = 15 500 posiadała w kolejnych aktualizacjach KPOŚK ten sam numer I_d, zaś w tabeli głównej AKPOŚK 2015 została ujęta w wierszu nr 1314. Master Plan ujmuje Aglomerację Morawica

w wierszu nr 1504, l_d PLSW009. Gospodarka ściekowa w Aglomeracji Morawica jest zgodna z wymaganiami Dyrektywy 91/271/EWG.

Zgodnie z obowiązującą Uchwałą, obecnie obowiązująca aglomeracja obejmuje następujące miejscowości: Bieleckie Młyny, Bilcza, Brzeziny, Brudzów, Chałupki, Chmielowice, Dębska Wola, Drochów Dolny, Drochów Górny, Kawczyn, Kuby Młyny, Lisów, Łabędziów, Morawica, Nida, Obice, Piaseczna Górka, Podwole, Radomice, Wola Morawicka, Zaborze, Zbrza.

1.4. Określenia podstawowe (definicje)

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

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

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

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: opis dostarczanych, implementowanych istotnych metod będący uszczegółowieniem wymagań (funkcji) wskazanych w PFU, 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.

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, uwzględniając wzajemne powiązania wszystkich działań oraz wykorzystywanych zasobów Wykonawcy i Zamawiającego.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

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

Obiekt, Instalacja – obiekty nowoprojektowane lub istniejące, podlegające modernizacji m.in. w zakresie opomiarowania parametrów pracy.

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 Systemu.

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.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej, której obowiązki reguluje Ustawa Prawo Budowlane.

Przedstawiciel Zamawiającego - osoba wyznaczona przez Zamawiającego do pełnienia funkcji „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego”.

Punkty Zasilania – Obiekty wodociągowe służące do zasilania w wodę sieci wodociągowej Zamawiającego oraz obiekty podnoszenia ciśnienia.

Roboty - roboty stałe związane z realizacją Obiektów, Instalacji i Urządzeń, które Wykonawca ma wykonać na mocy Kontraktu/Umowy oraz wszelkie roboty tymczasowe każdego rodzaju, poza sprzętem

Wykonawcy, potrzebne na Terenie Budowy dla wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wad. Równocześnie oznaczają one też projektowanie, dostawę, usługi, budowę i roboty budowlane obiektu budowlanego, zgodnie z Art.3 ust.6 i 7 Prawa Budowlanego.

System lub ZSI – Zintegrowany System Informatyczny

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

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

System Monitoringu i Sterowania Siecią Wodociagową(SMiSSW)– zespół urządzeń pomiarowych, telemetrycznych, narzędzi informatycznych, armatury zaporowej i regulacyjnej, służący do monitoringu pracy sieci i obiektów wodociagowych, umożliwiającym ocenę i kontrolę pracy systemu dystrybucji wody oraz sterowania.

System Monitoringu i Sterowania Siecią Kanalizacyjną(SMiSSK)– zespół urządzeń pomiarowych, telemetrycznych, narzędzi informatycznych, armatury zaporowej, służący do monitoringu pracy sieci i obiektów kanalizacyjnych, umożliwiającym ocenę i kontrolę pracy systemu kanalizacyjnego.

System informacji przestrzennej (GIS) – system techniczno-informatyczny, na który składają się: Zasób Informacyjny, oprogramowanie narzędziowe i aplikacyjne, uruchamiane na stanowisku serwerowym i klienckim. Kluczowym elementem GIS jest Baza danych GIS.

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

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.

Wdrożenie - całokształt prac wykonanych przez Wykonawcę w celu umożliwienia samodzielnej eksploatacji Systemu przez pracowników

Zamawiającego, a w szczególności czynności takich jak: dostawa, instalacja, konfiguracja podsystemów, przygotowanie danych testowych, wykonanie testów weryfikacyjnych, przygotowanie szablonów oraz scenariuszy testowych, współudział w testach akceptacyjnych, opracowanie i dostarczenie Dokumentacji technicznej i użytkownika, szkolenie Administratorów oraz świadczenie usług Asysty Powdrożeniowej.

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

Zamawiający – Miasto i Gmina Morawica, ul. Spacerowa 7, 26-026 Morawica, Tel.: +48 41 3114-692 Fax: 41 3114-690 , E-mail: gmina@morawica.pl

Zintegrowany System Informatyczny(ZSI) –system informatyczny, w skład którego wchodzi powiązane wzajemnymi zależnościami i relacjami funkcjonalnymi system informacji przestrzennej (GIS), system monitoringu SCADA, SMiSSW, SMiSSW, modele matematyczne oraz system billingowy.

1.5. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszego zamówienia pozostaje wykonanie prac, składających się w efekcie na projekt pn. „*Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie Aglomeracji Morawica*”. Do obowiązków wykonawcy w ramach realizacji zadania należy m.in.:

- a) Przeprowadzenie modernizacji 4 głównych pompowni ścieków;
- b) Przeprowadzenie renowacji 120 szt. studni kanalizacyjnych;
- c) Zaprojektowanie i wykonanie instalacji fotowoltaicznych na budynkach hydroforni;
- d) Weryfikacja koncepcji sektoryzacji sieci wodociągowej pod kątem wydzielenia stref kontroli przepływu;
- e) Zaprojektowanie i wykonanie rozbudowy systemu monitoringu sieci i obiektów wodociągowychSMiSSW;
- f) Zaprojektowanie i wykonanie rozbudowy systemu monitoringu obiektów kanalizacyjnychSMiSSK;
- g) Wdrożenie narzędzi do prowadzenia Aktywnej Kontroli Wycieków (AKW);
- h) Dostarczenie niezbędnego sprzętu komputerowego i oprogramowania systemowego, niezbędnego do wdrożenia Systemu Informacji Przestrzennej GIS wraz z modułami, SCADA, modelowania matematycznego oraz migracja danych systemów działających;
- i) Zaprojektowanie, dostarczenie i uruchomienie nowego systemu SCADA, odpowiedzialnego za zdalną wymianę danych pomiędzy dyspozytornią (obiekt centralnym systemu), a rozproszonymi punktami monitoringu;
- j) Dostawa i wdrożenie Systemu Informacji Przestrzennej GIS.

- k) Wprowadzenie do Bazy danych GIS informacji o aktywach wodociągowych i kanalizacyjnych wraz z opisem atrybutów; obiektowa baza danych typu GIS musi obejmować wszystkie urządzenia i obiekty (wodociągowe i kanalizacyjne, w tym kanalizacja sanitarna, ogólnospławna i deszczowa), znajdujące się w eksploatacji Zamawiającego na terenie gminy Morawica, włączając w to ujęcia i sieć magistralną;
- l) W ramach GIS, Wykonawca wdroży moduły zarządzania pracą poszczególnych komórek organizacyjnych Zamawiającego, w szczególności usprawniające proces określania warunków technicznych dla odbiorców, uzgadniania dokumentacji projektowych, nadzorowania i planowania czynności eksploatacyjnych i remontowych oraz opracowywania planów inwestycyjnych;
- m) Wdrożenie ZSI, Zintegrowanego System Informatycznego, w skład którego wchodzi powiązane wzajemnymi zależnościami i relacjami funkcjonalnymi GIS, system monitoringu SCADA, SMiSSW, SMiSSW, modele matematyczne oraz system billingowy.
- n) Opracowanie i wdrożenie kalibrowanego, matematycznego (numerycznego) modelu systemu dystrybucji wody, funkcjonującego na terenie gminy Morawica i pozostającego w eksploatacji Zamawiającego;
- o) Opracowanie i wdrożenie kalibrowanego, matematycznego (numerycznego) modelu systemu kanalizacyjnego, funkcjonującego na terenie gminy Morawica i pozostającego w eksploatacji Zamawiającego;
- p) Opracowanie niezbędnej dokumentacji, w tym dokumentacji technicznej, szkoleniowej i użytkowej (utrzymania systemu);
- q) Przeprowadzenie szkoleń kadry inżynierskiej Zamawiającego, obejmujących użytkowanie, utrzymanie i rozwój wdrożonego systemu GIS, systemu SCADA oraz modelowania matematycznego systemów wodociągowych.
- r) Zabezpieczenie danych w ramach systemu przed dostępem osób nieuprawnionych;
- s) Odtworzenie terenu do stanu pierwotnego po robotach budowlanych zgodnie z uzgodnieniami uzyskanymi przez Wykonawcę z zarządcami/właścicielami gruntów i przekazanie podpisanego protokołu odbioru.

1.6. Przyjęty podział zakresu prac na zadania

Zakres prac i usług objętych niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym został podzielony na następujące zadania:

- **ZADANIE 1** – modernizacja 4 sieciowych pompowni ścieków; w ramach zakresu prac przewidziano wymianę armatury zaporowej i osprzętu; dobór, dostawę i montaż nowych agregatów pompowych, dostosowanych do aktualnych przepływów ścieków; wykonanie prac budowlanych mających na celu zabezpieczenie powierzchni żelbetowych i betonowych; wymianę barierek, włazów i wciągników; dostawę urządzeń pomiarowych oraz modułów telemetrycznych do prowadzenia pełnego monitoringu pracy pompowni; przedmiotowe pompownie zlokalizowane są na terenie gminy Morawica, tj. w miejscowości Bieleckie Młyny (działki 130/12 i 74/1), Bilcza (działka 569/3) i Morawica (działka nr 1014/15).

- **ZADANIE 2** – przeprowadzenie modernizacji 120 szt. studni kanalizacyjnych, obejmującej naprawę konstrukcji studni i skuteczne zabezpieczenie przed dalszą korozją bio-chemiczną i mechaniczną.
- **ZADANIE 3** – realizacja zasilania ujęć wody w energię elektryczną z OZE poprzez montaż mini elektrowni fotowoltaicznych na ujęciach wody Dębska Wola, Bilcza, Brzeziny.
- **ZADANIE 4** – dostawa i wdrożenie ZSI -zintegrowanego systemu informatyczno-technicznego, wspomagającego zarządzanie zaopatrzeniem w wodę i odprowadzenie ścieków na terenie gminy Morawica;

1.7. Cele realizacji zamówienia

Nadrzędnym celem realizacji zamówienia pozostaje uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie Miasta i Gminy Morawica (Aglomeracji Morawica) oraz dostosowanie standardów w zakresie zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków do wymogów prawa polskiego i unijnego. Gospodarka ściekowa w Aglomeracji Morawica jest zgodna

z wymaganiami Dyrektywy 91/271/EWG oraz obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Celem technicznym realizacji zamówienia pozostaje przeprowadzenie modernizacji 4 głównych pompowni ścieków na terenie gminy Morawica, wykonanie remontu 120 studzienek kanalizacyjnych, podniesienie efektywności energetycznej Spółki poprzez zainstalowanie mini elektrowni fotowoltaicznych oraz dostarczenie i wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego, wspomagającego zarządzanie procesami zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków. Ponadto, wdrożenie w przedsiębiorstwie Zamawiającego Zintegrowanego Systemu Informatycznego umożliwi zoptymalizowanie przepływu informacji wewnątrz Spółki, przyspieszy procesy decyzyjne w zakresie planowanych i realizowanych inwestycji, w tym również działania na rzecz eksploatacji sieci i obiektów wod-kan. Użytkowanie przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Morawicy nowoczesnego systemu informatycznego przyczyni się do sformalizowania obiegu dokumentów oraz usprawnienia procesu obsługi klientów.

Celami społeczno-gospodarczymi przedsięwzięcia są:

- poprawa stanu środowiska naturalnego poprzez redukcję zanieczyszczeń gleby, wód podziemnych oraz powierzchniowych,
- poprawa atrakcyjności turystycznej regionu,
- poprawa standardu i jakości życia mieszkańców,
- wzrost wartości nieruchomości, poprzez modernizację i wzrost niezawodności systemu ściekowego,
- zmniejszenie różnic rozwojowych pomiędzy regionami.

1.8. Oczekiwane efekty realizacji zamówienia

Zamawiający oczekuje, że efektem realizacji zamówienia będą co najmniej:

- i. Przeprowadzenie modernizacji głównych pompowni ścieków na terenie Miasta i Gminy Morawica, w tym dostosowanie urządzeń technologicznych do aktualnie panujących warunków pracy; zwiększenie niezawodności pracy pompowni ścieków poprzez wymianę urządzeń technologicznych na nowe i ich włączenie do systemu monitoringu;
- ii. Zabezpieczenie wybranych studzienek kanalizacyjnych przed dalszą korozją chemiczną i biologiczną; poprawienie parametrów hydraulicznych pracy studzienek poprzez wymianę bądź przebudowę kinet poszczególnych studzienek;
- iii. Zwiększenie efektywności energetycznej Spółki poprzez zainstalowanie mini elektrowni fotowoltaicznych na terenie ujęć i stacji uzdatniania wody;
- iv. Wsparcie procesów decyzyjnych wewnątrz Spółki poprzez wdrożenie ZSI, w tym przede wszystkim wspomaganie czynności związanych z określaniem warunków technicznych dostawy wody i odbioru ścieków dla odbiorców;
- v. Wsparcie procesu uzgadniania dokumentacji projektowych, polegające m.in. na zwizualizowaniu prowadzonych spraw na odpowiednich warstwach GIS i powiązaniu ich z odpowiednio opracowanymi rejestrami;
- vi. Wdrożenie programu walki ze stratami wody, w tym programu Aktywnej Kontroli Wycieków;
- vii. Możliwość prowadzenia bieżącej oceny stanu technicznego sieci wodociągowej, w tym również przeprowadzania analiz dostaw wody do celów ppoż., popartych wynikami symulacji;
- viii. Szybka ocena ryzyka i skutków podjęcia decyzji eksploatacyjnych, zanim nastąpi ich realizacja;
- ix. Efektywne zarządzanie ciśnieniem w strefach, a co za tym idzie również ograniczenie zużycia energii elektrycznej;
- x. Usprawnienie obiegu i dostępu do informacji pomiędzy komórkami odpowiedzialnymi za nadzorowanie, obsługiwanie i naprawy w strukturze organizacyjnej Zamawiającego;
- xi. Informowanie mieszkańców gminy i jednocześnie użytkowników systemu wodociągowego i kanalizacyjnego o planowanych inwestycjach, remontach, włączeniach i awariach sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej;
- xii. Zapewnienie szybkiego dostępu (m. in. poprzez system GIS) do kluczowych informacji gromadzonych przez poszczególne podsystemy informatyczne dla pracowników Spółki.

2. ZAKRES ZAMÓWIENIA

2.1. Zakres terytorialny

Zakres terytorialny projektu obejmuje obszar gminy Morawica (Miasta i Gminy Morawica) w jej granicach administracyjnych. „Punkty styku” z gminami sąsiadującymi to punkt połączenia sieci wodociągowej Wodociągów Kieleckich z siecią gminną w miejscowości Blicza. Na Rysunku nr 1 przedstawiono zakres terytorialny projektu.

Gmina Morawica położona jest w województwie świętokrzyskim, w powiecie kieleckim, na południe od Kielc, z którymi częściowo graniczy. Całkowita powierzchnia gminy to blisko 140,45 km². Liczba mieszkańców gminy wynosi blisko 16 tys. W strukturze powierzchni przeważają użytki rolne (około 64%) oraz użytki leśne – łącznie około 27% powierzchni gminy. Pozostałą część stanowią tereny mieszkaniowe, przemysłowe oraz wody śródlądowe.

Gmina Morawica sąsiaduje z gminami: Chęciny, Chmielnik, Daleszyce, Kielce, Kije, Pierzchnica, Sitkówka-Nowiny, Sobków.

Wszystkie obiekty objęte projektem – zarówno fizyczne (przepompownie ścieków, studzienki kanalizacyjne przewidziane do naprawy, punkty monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej), jak i wirtualne (elementy Zintegrowanego Systemu Informatycznego, w tym modele matematyczne, Baza danych GIS), dotyczą obszaru gmin wskazanego na Rysunku 1.

2.2. Ramy czasowe realizacji zamówienia

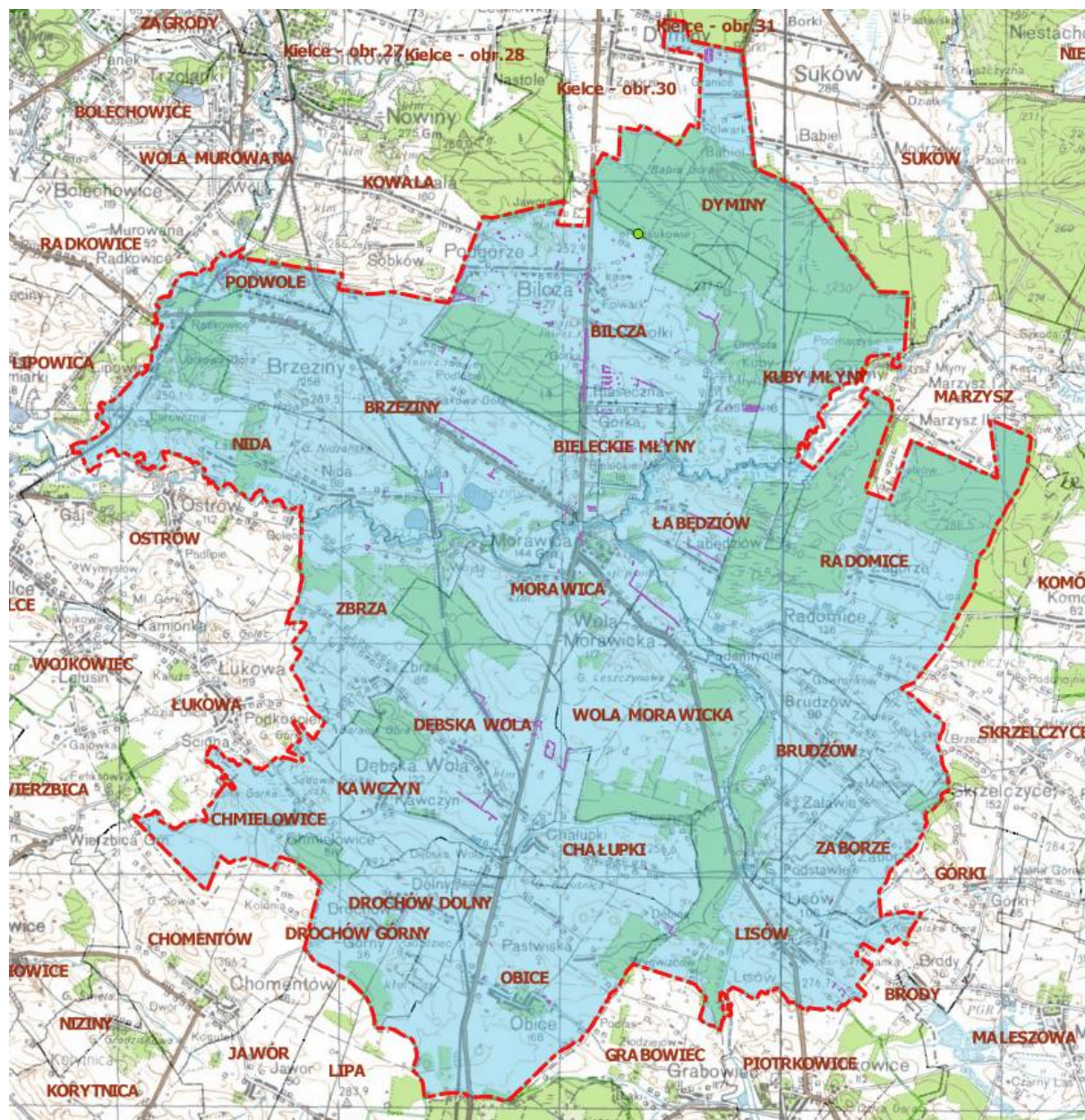
Wszystkie prace pozostające przedmiotem zamówienia powinny zostać ukończone i rozliczone między Zamawiającym i Wykonawcą w terminie do **15.11.2019 r.** Ze względu na charakter prac przewidzianych niniejszym projektem, zadanie zostało podzielone na dwa główne etapy i cztery zadania, opisane poniżej oraz w pkt. 1.5 *Przyjęty podział zakresu prac na zadania.*

- a) **ETAP I** – obejmuje wykonanie prac projektowych, niezbędnych do realizacji poszczególnych zadań, w tym:
- opracowanie dokumentacji projektowej oraz pozostałych dokumentów, niezbędnych do złożenia w Urzędzie Miasta i Gminy Morawica celem zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
 - pozyskanie prawomocnego zgłoszenia robót budowlanych lub pozwolenia na budowę,
 - opracowanie projektu funkcjonalnego systemu monitoringu sieci wod-kan w Mieście i Gminie Morawica,
 - opracowanie projektów wykonawczych, w tym również specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
 - opracowanie harmonogramu rzeczowo-finansowego wykonania robót budowlanych, które nie wymagają wydania decyzji o pozwoleniu na budowę.

W ramach ETAPU I, Wykonawca opracuje projekty wykonawcze modernizacji czterech głównych pompowni ścieków, funkcjonujących na terenie Miasta i Gminy Morawica. Ponadto, wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt wykonania robót związanych z naprawą 120 szt. studni kanalizacyjnych, włączając w to projekt organizacji robót budowlanych, dokumenty potwierdzające stosowanie zasad BHP, projekt organizacji ruchu dla obiektów zlokalizowanych bezpośrednio w pasach

dróg,
i ulic.

jezdni



Rysunek 1Zasięg terytorialny projektu – granice administracyjne Miasta i Gminy Morawica

ETAP I obejmuje również wykonanie projektów związanych z budową instalacji fotowoltaicznych na terenie ujęć wody: Dębska Wola, Bilcza i Brzeziny. W zakres wymaganej dokumentacji wchodzić będą również projekty branży elektrycznej i AKPiA, w tym systemu monitoringu i bieżącej kontroli każdej mini elektrowni fotowoltaicznej.

Ponadto, w ramach ETAPU I prac, Wykonawca opracuje projekty punktów monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Monitoring sieci wodociągowej oparty będzie o punkty sieciowe (nowe obiekty) oraz punkty obiektowe (istniejące obiekty

wodociągowe). Z kolei monitoring sieci kanalizacyjnej realizowany będzie głównie poprzez punkty obiektowe.

- b) **ETAP II** – obejmuje wykonanie robót budowlanych, przewidzianych zakresem Zadań 1-3 oraz wykonanie Zadania 4. Etap II obejmuje między innymi:
- wykonanie robót budowlanych na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej, zgodnie z zezwoleniami na budowę lub udzielonym pozwoleniem na budowę,
 - przygotowanie i zagospodarowanie terenu budowy,
 - przeprowadzenie wymaganych prób i badań, celem uzyskania dokumentów odbiorowych,
 - wykonanie geodezyjnych pomiarów powykonawczych,
 - opracowanie dokumentacji powykonawczej oraz wszelkich innych dokumentów, niezbędnych do przekazania Zamawiającemu z punktu widzenia prowadzenia obsługi i eksploatacji wybudowanych bądź zmodernizowanych obiektów wod-kan oraz wdrożonych systemów informatycznych.

Wykonania ETAPU II prac obejmie:

1. Wykonanie prac związanych z modernizacją czterech głównych pompowni ścieków, funkcjonujących na terenie Miasta i Gminy Morawica.
2. Wykonanie robót budowlanych związanych z naprawami studni kanalizacyjnych.
3. Wykonanie instalacji mini elektrowni fotowoltaicznych na terenie ujęć wody Dębska Wola, Bilcza, Brzeziny.
4. Budowę punktów monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnych wg. wytycznych i opracowanej przez Zamawiającego koncepcji; przeprowadzenie testów terenowych;
5. Zaprojektowanie i wdrożenie Zintegrowanego Systemu Informatycznego; przeprowadzenie kalibracji i weryfikacji modeli matematycznych; integracja i testy poszczególnych podsystemów ZSI.

Zamawiający określa następujące terminy pośrednie:

- a. Ukończenie ETAPU I – najpóźniej w terminie do **6 miesięcy** od podpisania Umowy;
- b. Ukończenie ETAPU II – najpóźniej w terminie do **18 miesięcy** od podpisania Umowy;

Najpóźniej dwa tygodnie po podpisaniu Umowy, Wykonawca opracuje i przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia **harmonogram** realizacji przedmiotu zamówienia z podziałem na etapy i zadania. Opracowany harmonogram powinien obligatoryjnie uwzględniać wyżej wymienione terminy ukończenia etapów. Ponadto, sugeruje się dotrzymanie terminów pośrednich ukończenia poszczególnych zadań:

- a. Ukończenie prac związanych z realizacją ZADANIA 1 – do 12 miesięcy od daty podpisania Umowy,
- b. Ukończenie prac związanych z realizacją ZADANIA 2 – do 18 miesięcy od daty podpisania umowy,
- c. Ukończenie prac związanych z realizacją ZADANIA 3 – do 18 miesięcy od daty podpisania umowy,

- d. Ukończenie prac związanych z realizacją ZADANIA 4 – w terminie zgodnym z wymaganym ukończeniem ETAPU II.

2.3. Zakres rzeczowy zamówienia

W ramach realizacji zamówienia, Wykonawca wykona następujący zakres prac:

- a) Zaprojektuje roboty budowlane (opracuje projekty budowlane i wykonawcze) modernizacji czterech gminnych pompowni ścieków oraz wykona roboty budowlano-instalacyjne w czterech sieciowych pompowniach ścieków;

Do zakresu prac należy:

- wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowej, uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień, zgłoszenie w imieniu Zamawiającego w Starostwie Powiatowym w Kielcach zamiaru rozpoczęcia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a w przypadku, jeżeli uzyskanie pozwolenia na budowę będzie konieczne zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskanie ostatecznego pozwolenia na budowę,
- pełnienie nadzoru autorskiego na budowie,
- wykonanie robót budowlanych, sanitarnych i elektrycznych, w tym wymiana armatury zaporowej osprzętu, dobór, dostawa i montaż nowych agregatów pompowych, dostosowanych do aktualnych przepływów ścieków,
- dobór i instalacja przepływomierzy elektromagnetycznych wraz z modułami telemetrycznymi,
- wykonanie prac budowlanych mających na celu zabezpieczenie powierzchni żelbetowych i betonowych,
- wymiana barierek, włazów i wciągników,
- dostawa i montaż modułów telemetrycznych do prowadzenia pełnego monitoringu pracy pompowni;

Wymagania względem armatury, pomp, układów pomiarowych, pozostałych urządzeń i systemów, robót budowlanych i instalacyjnych określone zostały w **pkt. 4** niniejszego PFU.

- b) Dobierze technologię renowacji i przeprowadzi naprawę 120 szt. studni kanalizacyjnych, obejmującą naprawę konstrukcji studni i skuteczne zabezpieczenie przed dalszą korozją bio-chemiczną i uszkodzeniami mechanicznymi; do obowiązków wykonawcy należy również zabezpieczenie kanałów ściekowych przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem w wyniku prowadzonych prac oraz właściwe usunięcie i przeprowadzenie utylizacji wszelkich odpadów wynikających z wybranej technologii wykonania prac renowacyjnych.
- c) Zaprojektuje i wykona instalacje mini elektrowni fotowoltaicznych na ujęciach wody Dębska Wola, Bilcza, Brzeziny; do zakresu prac należy:
- zgłoszenie w imieniu Zamawiającego w Starostwie Powiatowym w Kielcach zamiaru rozpoczęcia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a w przypadku, jeżeli uzyskanie pozwolenia na budowę będzie

konieczne zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskanie ostatecznego pozwolenia na budowę.

- Pełnienie nadzoru autorskiego na budowie.
 - Wykonanie robót budowlanych i elektrycznych dotyczących mini elektrowni fotowoltaicznych, wynikających z zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu,
- d) Zaprojektuje i wykona punkty monitoringu sieci wodociągowej; do zakresu prac Wykonawcy należy:
- uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień z punktu widzenia realizacji celu jakim pozostaje wykonanie i wdrożenie systemu monitoringu sieci wodociągowej;
 - zgłoszenie w imieniu Zamawiającego w Starostwie Powiatowym w Kielcach zamiaru rozpoczęcia robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a w przypadku, jeżeli uzyskanie pozwolenia na budowę będzie konieczne zgodnie z obowiązującymi przepisami, uzyskanie ostatecznego pozwolenia na budowę;
 - pełnienie nadzoru autorskiego na budowie.
 - wykonanie robót budowlanych, sanitarnych, teletechnicznych i elektrycznych związanych z budową komór i punktów pomiarowych.
- e) Zaprojektuje i wykona punkty monitoringu głównych obiektów kanalizacyjnych.
- f) Zaprojektuje, wykona i wdroży **Zintegrowany System Informatyczny (ZSI)**, obejmujący połączone ze sobą funkcjonalnie podsystemy:
- rozbudowany i zmodernizowany podsystem monitoringu sieci wodociągowej SMiSSW,
 - rozbudowany i zmodernizowany podsystem monitoringu sieci kanalizacyjnej SMiSSK,
 - System SCADA,
 - model matematyczny sieci wodociągowej,
 - model matematyczny sieci kanalizacyjnej,
 - System Informacji Przestrzennej (GIS) wraz z modułami i narzędziami informatycznymi,
 - System billingowy (dostawa wyłączona z zakresu) w zakresie integracji z GIS.

Dostęp do ZSI (wybranych podsystemów) powinien być możliwy przy pomocystandardowej przeglądarki internetowej WWW, po uprzednim uwierzytelnieniu użytkownika systemu i zweryfikowaniu przez system jego uprawnień. Końcowymi użytkownikami ZSI będą poszczególne działy Zakładu Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o., w tym dział zajmujący się eksploatacją sieci i obiektów wodociągowych, dział zajmujący się eksploatacją sieci i obiektów kanalizacyjnych, pracownicy techniczni odpowiedzialni za wydawanie warunków przyłączenia się do sieci, pracownicy

odpowiedzialni za uzgadnianie dokumentacji projektowej, działań analiz i planowania. Dodatkowo, w określonym stopniu ZSI powinno stanowić źródło informacji dla Urzędu Miasta i Gminy Morawica oraz umożliwić informowanie mieszkańców gminy, np. w zakresie planowanego i nieplanowanego wyłączenia fragmentów sieci, awarii czy innych zdarzeń, mogących mieć wpływ na warunki życia mieszkańców.

Wszelkie koszty związane z opracowaniem i wdrożeniem ZSI, koszty wykonania prac przewidzianych zakresem zadań 1-4, robót dodatkowych, wynikających ze specyfiki prac, koszty prób i testów, badań terenowych, zakupu sprzętu, licencji oprogramowania, uzyskania pozwoleń, decyzji administracyjnych, Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w ryczałtowej cenie ofertowej. Po wykonaniu testów końcowych, Wykonawca przekaze Zamawiającemu ZSI do eksploatacji, przeszkoli pracowników i zapewni wsparcie techniczne w okresie gwarancji jakości. Przejęcie systemu do eksploatacji wiąże się z ponoszeniem kosztów utrzymania systemu przez Zamawiającego.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1. Opis istniejącej infrastruktury wod-kan na terenie gm. Morawica

Zakład Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. eksploatuje sieć wodociągową o długości około 237,4 km, która wyposażona jest w blisko 5000 przyłączy wodociągowych. Wg. danych GUS, zwodociągowane gminy wynosi blisko 98,5 % (% ogółu budynku mieszkalnych podłączonych do sieci wodociągowej), zaś skanalizowanie (licząc w analogiczny sposób) blisko 80%. Z dostępu do gminnej sieci wodociągowej korzysta 15,5 tys. mieszkańców (dane za rok 2015), zaś z sieci kanalizacyjnej nieco ponad 12 tys. Długość sieci kanalizacji sanitarnej w 2016 r. przekroczyła 250 km i była wyposażona w 3925 przyłączy (przykanalików).

Gminne sieci wodociągowe zasilane są z 3 ujęć wody zlokalizowanych na terenie gminy w miejscowościach : Brzeziny, Dębska Wola i Bilcza. Ponadto, dystrybucję wody na terenie gminy zapewniają dwie lokalne stacje podnoszenia ciśnienia (hydrofornie), znajdujące się w Bilczy oraz Brudzowie.

Sprzedaż wody odbiorcom indywidualnym i pozostałym systematycznie rosła i wynosiła kolejno: w roku 2014 – 419,6 tys. m³, w roku 2015 – 447,8 tys. m³, zaś w roku 2016 odpowiednio 476,0 tys. m³. Procentowy wskaźnik strat wody w analizowanym systemie wodociągowym przekracza 20%.

Ścieki pochodzące z gospodarstw indywidualnych, obiektów przemysłowych i usługowych transportowane są siecią kanalizacyjną do gminnej oczyszczalni ścieków w Brzezinach. W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania kanalizacji sanitarnej na terenie gminy, system wyposażono w 36 lokalnych przepompowni ścieków.

Pozostałe dane o systemie wodociągowym:

- Sieć wodociągowa pozostaje wyposażona w około 600 hydrantów,
- Odczyt wodomierzy realizowany w systemie IZAR firmy Diehl Metering,

- Odczyt zdalny realizowany jest obecnie na 847 wodomierzach.

Dane dotyczące bilansu wody w systemie dla roku 2016 przedstawiono w Tabeli 1.

Wysoki (procentowy) wskaźnik strat wody wskazuje na konieczność podjęcia działań mających na celu zapewnienie stałej kontroli nad siecią wodociągową, w szczególności w obszarze diagnozowania czasu i miejsc powstawania nieszczelności. Podział sieci wodociągowej na opomiarowane strefy kontroli przepływów zapewni większą kontrolę nad dystrybucją wody, w szczególności umożliwi diagnozowanie powstawania nieszczelności.

Tabela 1 Bilans wody w analizowanym systemie wodociągowym dla roku 2016

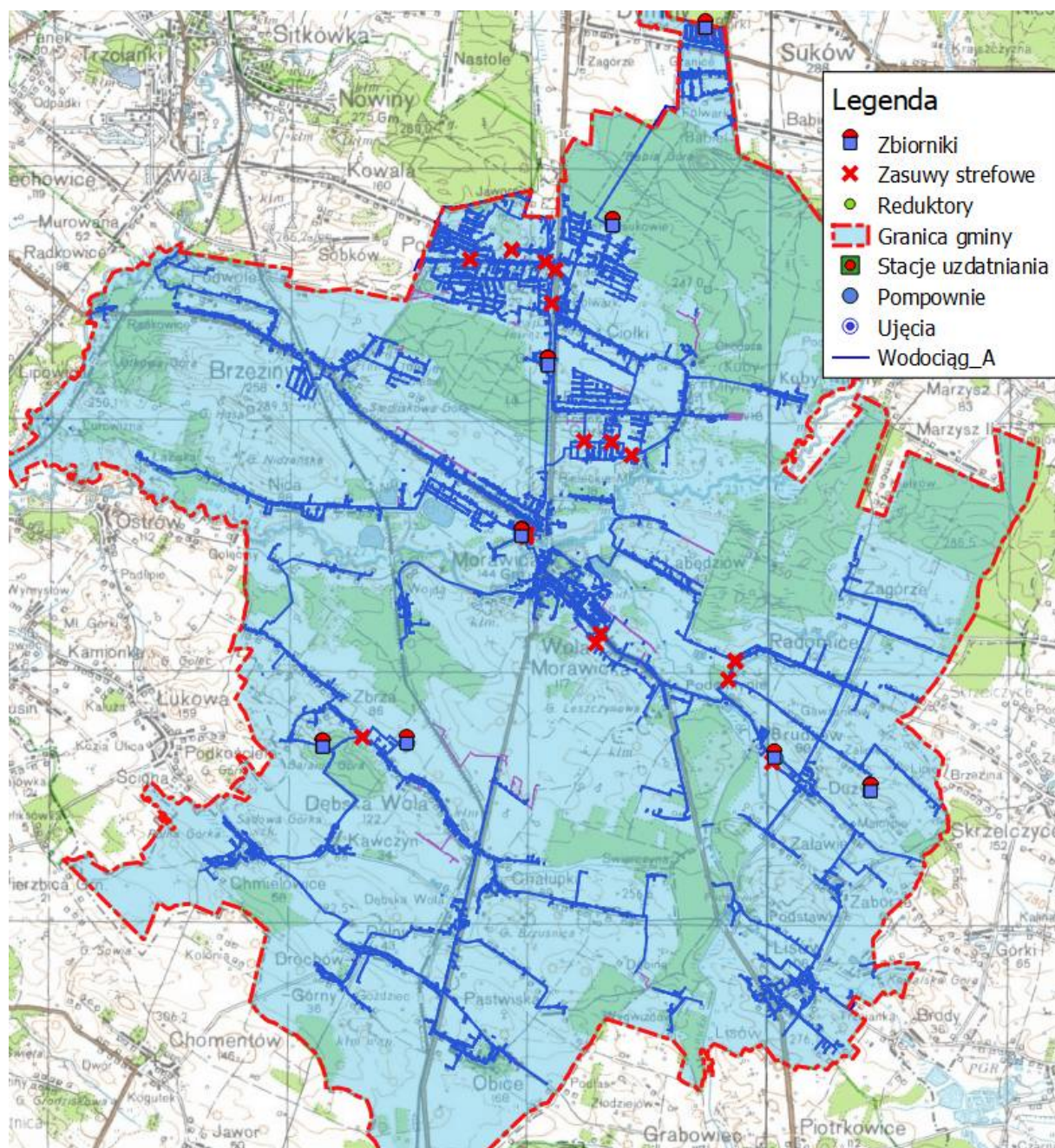
Woda pobrana ze źródeł (ujęta) w roku	2016	805,9	tys. m ²
Woda na potrzeby własne SUW (woda na procesy technologiczne)			tys. m ³
Woda dostarczona do sieci (wtłoczona do sieci wodociągowej)		691,3	tys. m ³
Autoryzowane zużycie (fakturowane i jeśli jest niezafakturowane)		554,2	tys. m ³
Woda do płukania sieci i na inne potrzeby technologiczne		142,4	tys. m ³
Straty rzeczywiste		109,3	tys. m ³
Parametry techniczne sieci			
Średnie ciśnienie w przewodach przesyłowych			m sł. wody
Średnie ciśnienie w przewodach rozdzielczych			m sł. wody
Długość przewodów przesyłowych		7,6	km
Długość sieci rozdzielczej		237,4	km
Długość przyłączy		Ok.170	km
Liczba przyłączy		4996	szt.
Liczba ludności obsługiwanej przez wodociąg		15380	tys.

Mapę poglądową istniejącej sieci wodociągowej wraz z oznaczeniem lokalizacji głównych obiektów wodociągowych stanowi **Załącznik nr 1** do niniejszego PFU.

Tabela 2Zmodyfikowany bilans wody dla analizowanego systemu wg. IWA

Zmodyfikowany bilans IWA dla roku 2016								
A	B+C	B+E+F+G			B+I+H+G+F+E			
Woda pobrana z ujęć = 805900 m ³ /r	Niezafakturowana konsumpcja=142400 m ³		Straty wody=109300 m ³	Woda, NPD	251 700	142 400	Woda na własne potrzeby technologiczne	31,2%
	Woda wtłoczona do sieci = 691300 m ³ /rok					109 300	Straty wody	
		Woda dostarczona (sprzedana) =554200 m ³ /rok	27 800	Woda przynosząca dochód	554 200	27 800	Woda dostarczona na cele pozostałe	68,8%
	554 200		78 200			Woda na cele produkcyjne		
					476 000	Woda sprzedana gospodarstwom domowym i indywidualnym rolnym		
					0	Hurtowa sprzedaż wody		

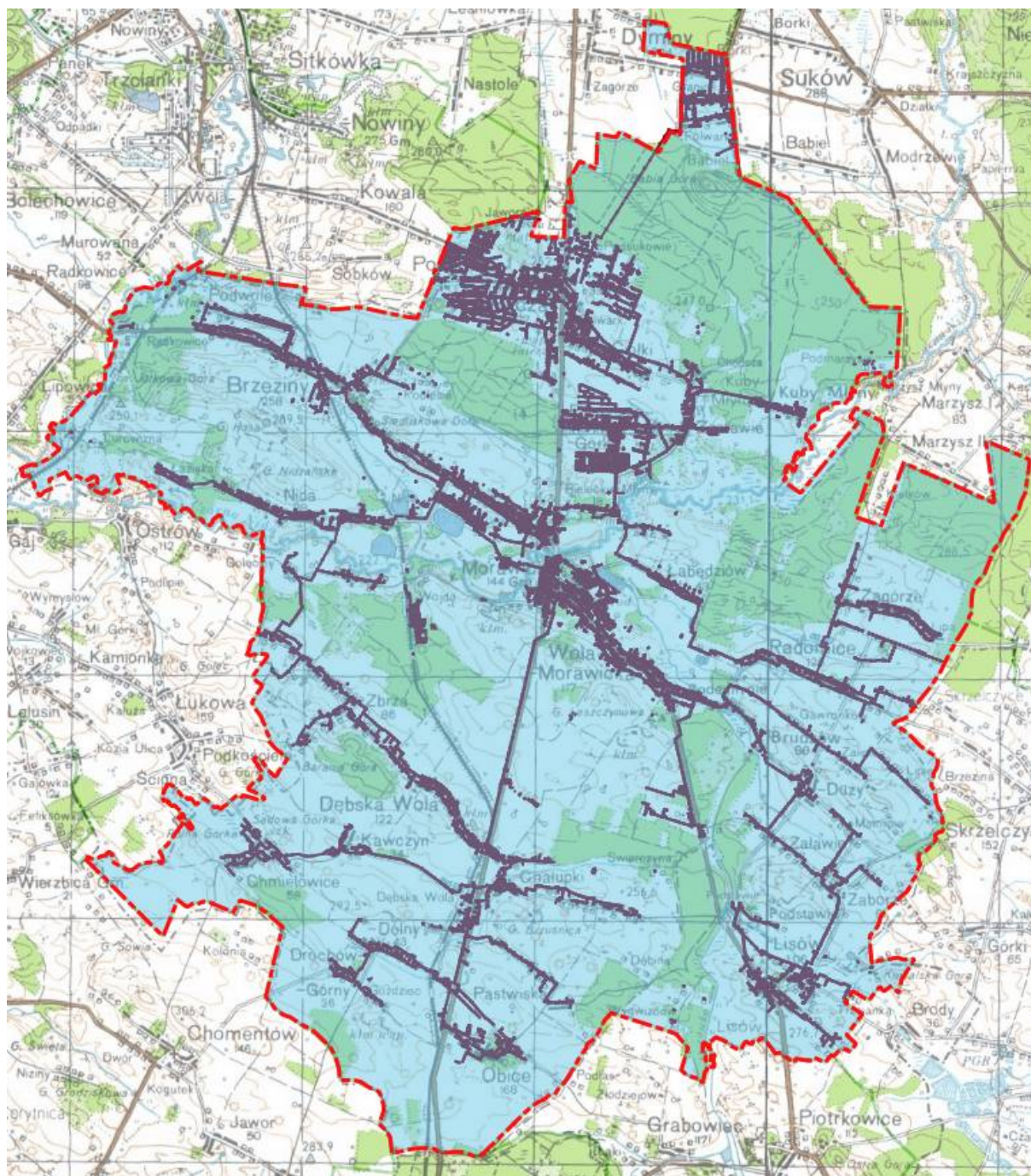
Plan istniejącej sieci wodociągowej przedstawiono na Rysunku 2, zaś sieci kanalizacyjnej - na Rysunku 3.



Rysunek 2 Mapa istniejącej sieci wodociągowej wraz z lokalizacją głównych obiektów wodociągowych

Gmina Morawica posiada dobrze rozwiniętą sieć wodociągową, obsługującą niemal wszystkich mieszkańców gminy. W rzeczywistości sieć wodociągowa na terenie gminy zbudowana jest z trzech niezależnych systemów, z których każdy zasilany jest z własnego ujęcia. Wyjątek stanowi północno-zachodnia część miejscowości Bilcza, która obecnie pozostaje zasilana z sieci wodociągu kieleckiego.

Z uwagi na zdiagnozowany poziom strat rzeczywistych, sieć wodociągowa na terenie Gminy Morawica wymaga bieżącej kontroli, w szczególności w obszarze walki ze stratami wody.



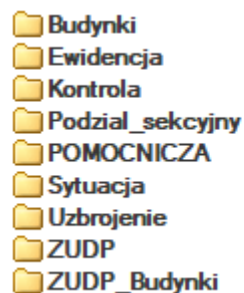
Rysunek 3 Mapa istniejącej sieci kanalizacyjnej

Gęstość sieci kanalizacyjnej na terenie Gminy Morawica jest nieznacznie mniejsza w porównaniu z siecią wodociagową. Obrazuje to Rysunek 3. Ścieki sanitarne odprowadzane są do gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w centralnej części gminy, w Brzezinach. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Nida.

3.2. Opis użytkowanych systemów informatycznych

Zakład Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. zakupił i wdrożył program informatyczny do obsługi użytkowników systemu wodociagowego (kontrahentów) w zakresie prowadzenia rozliczeń za pobraną wodę. Autorem programu jest firma Usługi Komputerowe Sławomir Ostrowski z Bełchatowa. Oprócz tego, Spółka posiada i użytkuje

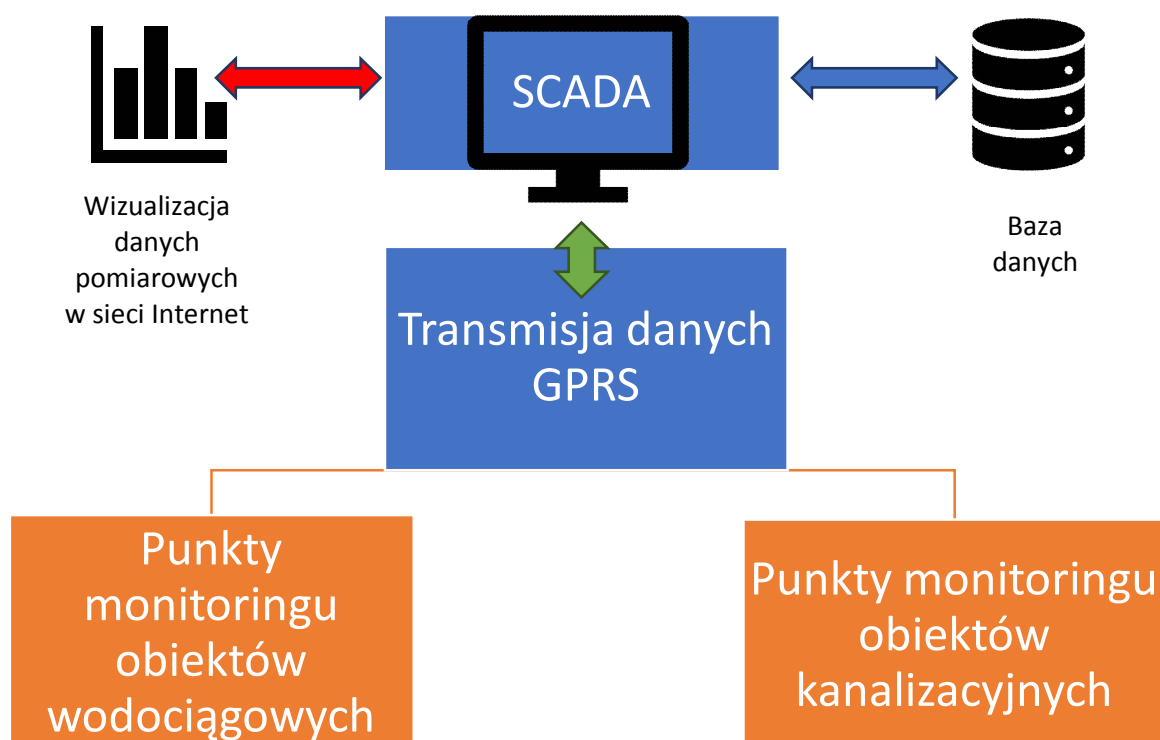
zasadniczą mapę wektorową obszaru gminy, zbudowaną w programie EW Mapa. Mapa posiada wydzielone warstwy tematyczne.



Przeprowadzona analiza treści mapy potwierdziła braki w obszarze zwektoryzowania przebiegu i opisu infrastruktury podziemnej, w szczególności sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Szacuje się, że sieć wodociągowa wymaga uzupełnienia ogółem około 15% przewodów wodociągowych, zaś warstwa kanalizacyjna około 20%. Zarówno warstwa zawierająca sieć wodociągową jak i warstwa z siecią kanalizacyjną nie posiada opisu atrybutów, niezbędnego do przeprowadzenia integracji z innymi narzędziami informatycznymi.

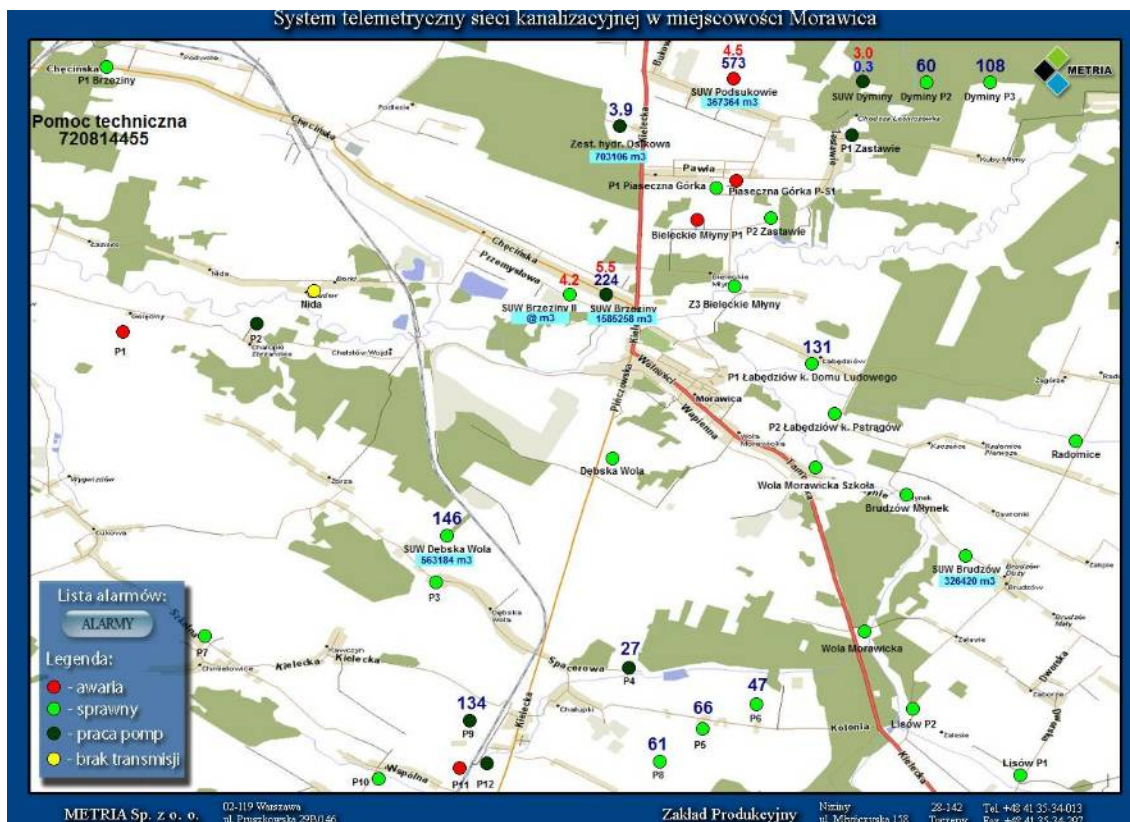
System SCADA w ZGK w Morawicy

Zakład Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. wdrożył i użytkuje system monitoringu (SCADA) obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych. Wykonawcą systemu SCADA jest spółka METRIA z Radomia, przy czym w ramach systemu wykorzystano oprogramowanie firmy TelSter z Poznania.

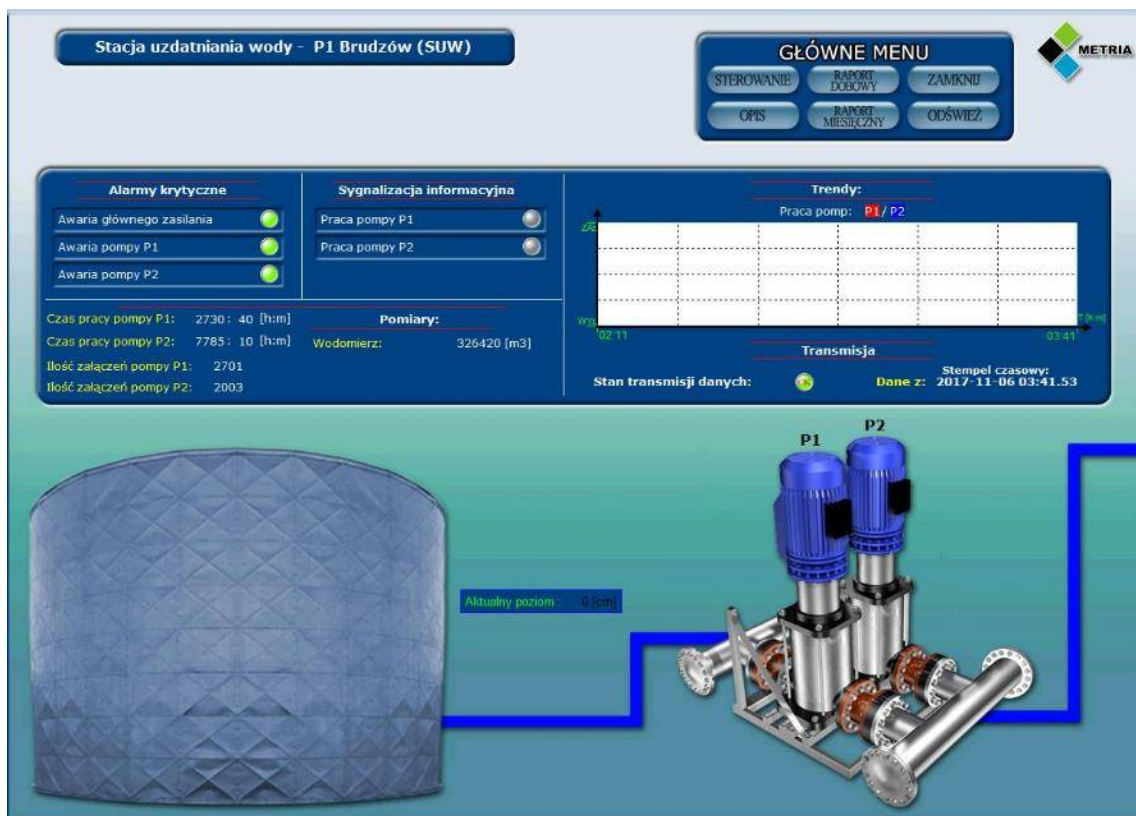


Rysunek 4 Schemat ideowy użytkowanego obecnie systemu SCADA

Wdrożony system wykorzystuje pakietową transmisję danych GRPS, przy czym dostęp do systemu dobywa się przez przeglądarkę www, po zalogowaniu i potwierdzenie hasłem. Widok interfejsu użytkowanego obecnie systemu SCADA przedstawia Rysunek 5-8.



Rysunek 5 Widok interfejsu eksploatowanego obecnie systemu SCADA w ZGK w Morawicy



Rysunek 6 Widok oknasystemu SCADA dla wybranej Stacji Uzdatniania Wody

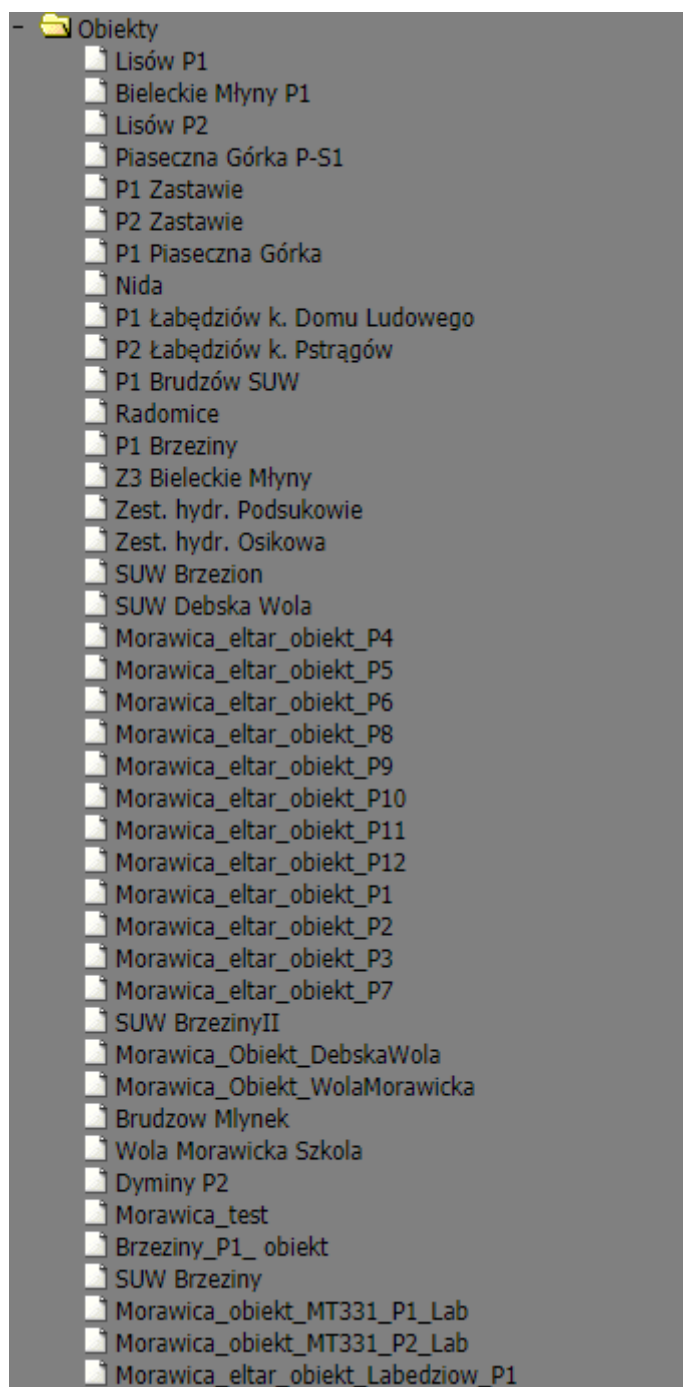


Rysunek 7 Widok okna systemu SCADA dla wybranej pompowni ścieków



Rysunek 8 Widok okna systemu SCADA dla wybranego zestawu hydroforowego

Użytkowany obecnie system monitoringu SCADA odnosi się do obiektów wodociagowych i kanalizacyjnych. Poniżej przedstawiono listę obiektową użytkowanego systemu SCADA:



Rysunek 9 Lista obiektów znajdująca się obecnie w użytkowanym systemie SCADA

W ramach realizacji zadania należy dostarczyć i wdrożyć nowe oprogramowanie SCADA. Obecnie użytkowany system SCADA w dowolnym zakresie może zostać wykorzystany przez Wykonawcę z zastrzeżeniem, że należy zapewnić dostęp do istniejących danych monitoringowych do momentu uzyskania dostępu do danych w nowym systemie.

Pełną listę obiektów monitorowanych aktualnie w SCADA przedstawiono w **Załączniku nr 5** do niniejszego PFU.

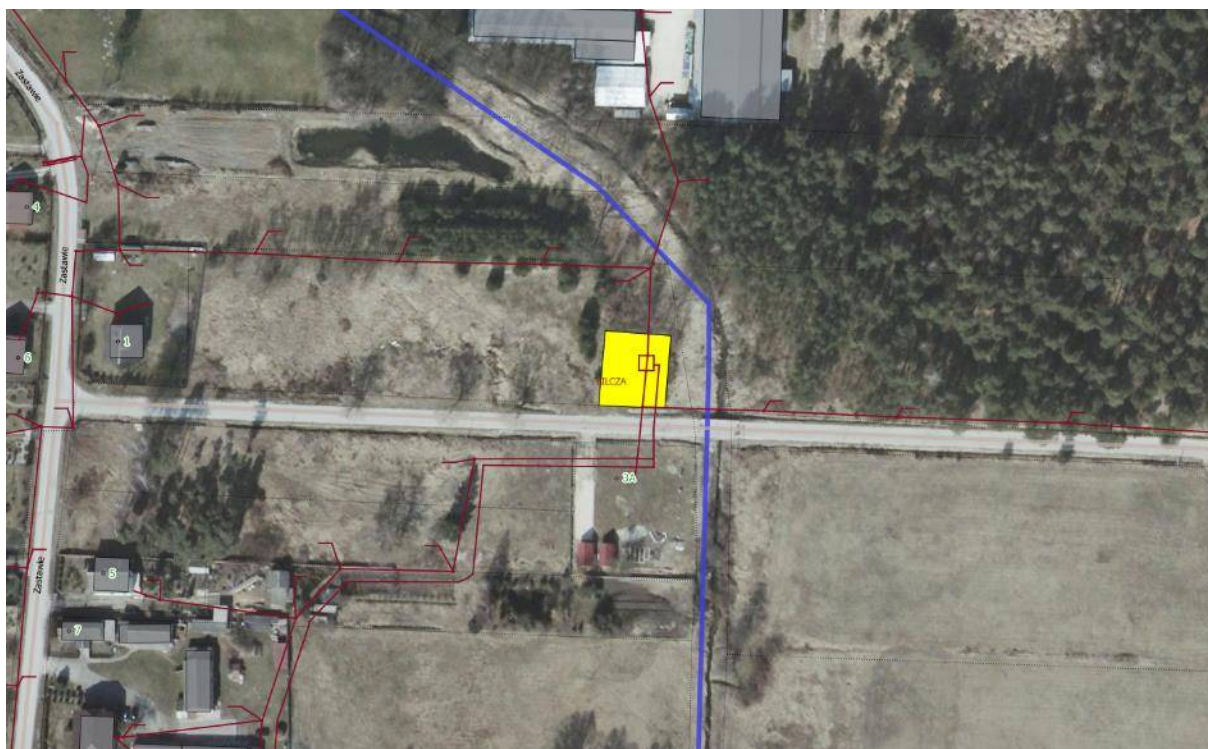
3.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia (w części dokumentacji projektowej)

- a) Wykonanie inwentaryzacji wielobranżowej modernizowanych obiektów pompowni ścieków w niezbędnym zakresie.
- b) Wykonanie inwentaryzacji wielobranżowej rozbudowywanych obiektów hydroforni w niezbędnym zakresie.
- c) Opracowanie projektów budowlanych i wykonawczych modernizowanych pompowni wraz z niezbędnymi uzgodnieniami w branżach:
 - sanitarnej/technologicznej,
 - elektrycznej i AKPiA,
 - budowlanej.
- d) Opracowanie projektów budowlanych i wykonawczych przebudowywanych hydroforni wraz z niezbędnymi uzgodnieniami w branżach:
 - sanitarnej/technologicznej,
 - elektrycznej i AKPiA,
 - budowlanej.
- e) Opracowanie projektów budowlanych i wykonawczych punktów monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z wszelkimi niezbędnymi uzgodnieniami w branżach,
 - konstrukcyjnej (komory pomiarowe),
 - elektrycznej i AKPiA,
 - teletechnicznej,
 - sanitarnej.
- f) Wykonanie kosztorysów inwestorskich i przedmiarów robót na podstawie dokumentacji projektowej oraz przeprowadzonych wizji lokalnych; opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.
- g) Forma przekazania dokumentacji projektowej i kosztorysowej:
 - projekt budowlany i wykonawczy (lub budowlano-wykonawczy) - 5 kompletów w formie papierowej (niezależnie od ilości egzemplarzy złożonych w Starostwie Powiatowym w Kielcach i u gestora sieci) oraz 2 egz. w formie elektronicznej w formatach: PDF i DWG,
 - przedmiary robót oraz zestawienie kosztorysów w 2 kompletach w wersji papierowej i elektronicznej w formacie PDF i ATH
 - specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (STWiOR) dla wszystkich branż w 2 kompletach w wersji papierowej i elektronicznej - w formacie PDF i programie Word.

4. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZADANIE 1

4.1. Pompownia ścieków „Zastawie 1” – informacje o istniejącym budynku

Pompownia ścieków „Zastawie 1” znajduje się w północnej części gminy, w Bilczy, w pobliżu ul. Zastawie (działka nr 569/3). Obiekt znajduje się na ogrodzonej działce i posiada zasilanie z sieci energetycznej. Lokalizacja pompowni na tle ortofotomapy przedstawiona została na poniższym rysunku. Dokładna lokalizacja pompowni na tle mapy zasadniczej (wydruk elektroniczny) zamieszczona została w Załączniku nr 8.



Rysunek 10 Lokalizacja pompowni „Zastawie 1”

Widok komory pompowni z zewnątrz przedstawia Zdjęcie 2, zaś wewnątrz – Zdjęcie 1.

4.1.1. Opis stanu istniejącego

1. Konstrukcja:

- żelbetowa w kształcie prostopadłościanu o wymiarach wewnętrznych 4000x4000x5400 mm,
- płyta górna pompowni wyposażona jest w otwór wejściowy DN 600 zamknięty włazem kopułowym oraz otwór montażowy o wymiarach 1400x800 mm z pokrywem z blachy czarnej (Zdjęcie 2),
- wewnątrz pompowni znajdują się dwie drabinki zejściowe długości 2600 i 2800 mm, podest montażowy o wymiarach 4000x2000 mm oraz prowadnice rurowe.

2. Armatura:

- zasuwka kołnierzowa DN 150-3 szt.
- zawór zwrotny DN 150 – 2 szt.
- stopa sprzęgająca DN 150 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 1800 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 400 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L = 200 – 3 szt.
- króciec FW 150 – 1 szt.
- kolano kołnierzowe 150 – 3 szt.
- trójkąt kołnierzowy 150x150 - 2 szt

3. Pompy:

- ABS typu AFP 1541 Q max 330 m³/h , H max 24 m , DN 150
- ABS typu XFP 150 E Q max 343 m³/h , H max 22 m , DN 150

4. Szafa zasilająca wyposażona w :

- wyłącznik główny, zabezpieczenia przeciw zanikowi faz, wyłączniki silnikowe, układy rozruchu typu gwiazda-trójkąt,
- sygnalizatory pływakowe,
- system monitoringu,
- układ do kompensacji mocy biernej.



Zdjęcie 1Widok wnętrza pompowni „Zestawie 1”



Zdjęcie 2 Widok płyty stropowej pompowni „Zestawie 1”

4.1.2. Wymagania budowlano-montażowe

1. Prace montażowe będą prowadzone na obiektach, które nie mogą być wyłączone z eksploatacji.
2. Przed wykonaniem zasadniczych prac naprawczych, należy wykonać prace przygotowawcze, polegające na:
 - Oczyszczeniu wnętrza komory pompowni z nagromadzonych osadów i części mineralnych (kawałki gruzu, piach, żwir itp.),
 - Mechanicznym i hydrodynamicznym oczyszczaniu powierzchni żelbetowych/betonowych; czyszczenie hydrodynamiczne wykonać pod ciśnieniem nie mniejszym niż 300 bar celem usunięcia warstwy skorodowanego materiału i zanieczyszczeń; prace prowadzić do stanu uzyskania wytrzymałości podłoża na odrywanie nie mniejszej niż 1,0 MPa; nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą, nie zapewniających podanego ciśnienia roboczego.
 - Usunięciu ewentualnych przecieków wód gruntowych; przecieki wód gruntowych do komory pompowni należy uszczelnić zaprawą na bazie szybkosprawnego cementu, który należy wymieszać z czystą wodą do wymaganej konsystencji.
 - Reprofilacji ścian wewnętrznych pompowni; do wykonania powyższych prac

należy użyć zaprawy renowacyjnej, a następnie przystąpić do nałożenia właściwej warstwy ochronnej.

3. Ze względu na zły stan powierzchni żelbetowych, przewiduje się wzmocnienie konstrukcji pompowni zaprawą mineralną zgodną z parametrami technicznymi określonymi w normie PN EN 1917: 2004, które powinny charakteryzować się następującymi właściwościami potwierdzonymi w raportach badań i aprobacie technicznej:
 - 3.1. Wytrzymałość na ściskania w MPa >30
 - 3.2. Wytrzymałość na zginanie w MPa >4,5
 - 3.3. Przyczepność do podłoża w MPa >1,0
 - 3.4. Przyrost przyczepność do podłoża w środowisku agresywnym w klasie XA 3 wg PN EN 206 – 1 w % >15
 - 3.5. Skurcz liniowy w mm/m < 0,10
 - 3.6. Wodoszczelność (na działanie pozytywne i negatywne ciśnienia wody) w MPa > 0,5
4. Wszystkie elementy stalowe (właz wejściowy, właz montażowy, drabinki, podest montażowy, orurowanie, kształtki, prowadnice, łańcuch wyciągowy pomp) zostaną wymienione na nowe wykonane ze stali kwasoodpornej kl. 1.4301 (0H18N9).
5. Przewidziano wymianę pomp zgodnie z przedstawioną specyfikacją: Specyfikacja techniczna pomp zainstalowanych w pompowni „Zastawie 1”
 - 5.1. Maksymalna wydajność pompy $Q=95,0 \text{ dm}^3/\text{sek}$.
 - 5.2. Maksymalna wysokość podnoszenia pompy $H_u=18,0 \text{ m H}_2\text{O}$
 - 5.3. Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 100 mm, z zaostrzoną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach. Wirnik musi posiadać podwyższoną odporność na ścieranie o wartości nie mniejszej niż 45 HRC.
 - 5.4. Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy.
 - 5.5. Średnica króćca tłocznego pomp ma być nie mniejsza niż 150 mm
 - 5.6. Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię

- i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- 5.7. Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Silnik przystosowany do pracy ciągłej przy całkowitym wynurzeniu.
 - 5.8. Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
 - 5.9. Pompa w wykonaniu przeciwybuchowym ATEX II 2GD Ex db k IIB T4 Ex tb IIIC T135.
 - 5.10. Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową, a komorą silnika. Wymagane wbudowane zabezpieczenie termiczne w każdej fazie uzwojenia.
 - 5.11. Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
 - 5.12. Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.
 - 5.13. Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Eff1, zdefiniowane przepisami CEMEP.
 - 5.14. Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
 - 5.15. Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
 - 5.16. Moc znamionowa silników (P2) powinna być nie większa niż 9,0 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 9,91 kW, sprawność silnika min. 90%
 - 5.17. Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 18,1 A
 - 5.18. Prędkość obrotowa silnika powinna wynosić 1465 obr/min
 - 5.19. Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431).
 - 5.20. Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C

- (węglik krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- 5.21. Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
- Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
 - Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.
 - Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- 5.22. Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316).
- 5.23. Śruby wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2-70
- 5.24. Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego klasy nie gorszej niż EN-GJL 250, zabezpieczonego podwójną warstwą epoksydową o grubości co najmniej 200 µm.
- 5.25. Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- 5.26. Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- 5.27. Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm.
- 5.28. Pompy muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

6. Wymagania elektryczne i AKPiA

- 6.1. Przewiduje się wymianę szafy zasilająco-sterującej na nową wyposażoną w standardowe urządzenia i aparaty.
- 6.2. Należy zastosować układ łagodnego rozruchu.

- 6.3. Sterowanie za pomocą sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów pływakowych.
 - 6.4. Szafę należy wpiąć w istniejący system monitoringu, oraz kompensacji mocy biernej.
 - 6.5. Posadowienie szafy na fundamentach 800 mm od powierzchni gruntu.
7. Zabudowa układów pomiarowych i modułów telemetrycznych, współpracujących z dostarczanym systemem SCADA; wymagana jest zabudowa przepływomierzy pełnoprzekrojowych, rozdzielnych, przystosowanych do pracy ze ściekami, wersja Ex; przepływomierz zabudowany zostanie na zbiorczym kolektorze tłocznym wychodzącym z pompowni i nowej studni pomiarowej. Studnia pomiarowa wykonana zostanie z kręgów żelbetowych lub tworzywa sztucznego i będzie szczelna ze względu na napływ wód gruntowych. Studnia o wymiarach nie mniejszych niż DN 1,5 m, wyposażona w stopnie złazowe, nierdzewny właz/pokrywą o wymiarach co najmniej 0,8x0,8 m. Dostęp do wnętrza studni pomiarowej zabezpieczony zamknięciem na klucz.
- 7.1. Wymagania względem przepływomierzy kołnierzowych elektromagnetycznych (pomiar na króćcach tłocznych pompowni).
 - pomiar jednokierunkowy przepływu ścieków,
 - dokładność pomiarowa nie gorsza niż $\pm 0,5\%$ błędu wartości wskazywanej,
 - praca przy temperaturze medium w zakresie przynajmniej $1 \div 30$ °C,
 - praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej $-20 \div 50$ °C,
 - Możliwość generowania zdarzeń w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wcześniej wartości przepływu,
 - częstotliwość próbkowania (wzbudzenia) na poziomie przynajmniej 3 Hz – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego o średnicy nominalnej czujnika do DN300 mm oraz przynajmniej 1 Hz (ustawialna na stałe)
 - czujnik wraz z obudową połączeń kablowych o stopniu ochrony minimum IP68 (przed i po wykonaniu połączeń),
 - zasilanie z instalacji 230 V – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego w wykonaniu na przyłączy 230 V.
 - 7.2. Wymagania względem przetwornika przepływomierza elektromagnetycznego, zastosowanego do pomiarów na sieci kanalizacyjnej
 - wyświetlacz rozdzielny, umożliwiający montaż w szafie,
 - wyświetlacz wraz z przyciskiem/przyciskami funkcyjnymi,
 - wyposażony w funkcje autodiagnostyczne (kontrola obwodu cewek),
 - kontrola poziomu baterii (dla przetworników zasilanych bateryjnie),
 - przechowywanie rejestrowanych danych w pamięci nieulotnej,
 - zabezpieczony hasłem,
 - konfiguracja i komunikacja z modułem telemetrycznym poprzez port szeregowy RS232/485 i otwarty protokół komunikacyjny np. MODBUS,

- stopień ochrony minimum IP67,
- wbudowany zegar RTC z możliwością synchronizacji przez port szeregowy,
- możliwość zmiany częstotliwości pomiarów przez port szeregowy.

8. Wymagania względem armatury

Zabudowana armatura musi zapewniać:

- maksymalną niezawodność pracy w każdym przypadku zastosowania,
- posiadać wszelkie konieczne świadectwa i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski,
- łatwy dostęp do zamontowanej armatury, wszędzie, gdzie jest to konieczne wykonać pomosty z kratki stalowej.

8.1. Zasuwy

Z uwagi na warunki pracy, wymagane jest zastosowanie zasuw odcinająco typu nożowego, posiadających korpus wykonany z żeliwa klasy GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydową oraz uszczelnienie typu NBR. Zastosowana armatura musi być odporna na działanie zanieczyszczeń zawartych w ściekach, zaś konstrukcja zasuw powinna skutecznie przeciwdziałać blokowaniu i odkładaniu się zanieczyszczeń na zawieradle

i uszczelnieniach wewnątrz zasuw. Należy stosować zasuw kołnierzowe.

Wszystkie zasuw powinny być dostarczone w komplecie w zależności od sposobu zabudowy przez jednego producenta.

Zasuw do zabudowy na rurociągach należy dostarczyć ze stałym trzpieniem i kółkiem ręcznym lub kółkiem ręcznym z przekładnią lub kolumienką. Zainstalowane zasuw powinny być zaopatrzone w pokręta do ręcznej obsługi. Jeśli okaże się to konieczne, należy zastosować przekładnię wspomagającą po to, aby siła mięśni użyta do ręcznej obsługi zamknięcia, nie przekraczała 250 N.

Zasuw muszą spełniać warunki wytrzymałościowe przewodów, z którymi będą współpracować. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje wyposażone zostaną w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające.

8.2. Zawory zwrotne kulowe

W układach tłocznych zabezpieczających pompy ściekowe przed powrotem ścieków, należy stosować zawory zwrotne kulowe, przeznaczone do zabudowy kołnierzowej, PN 10, długość zabudowy wg DIN 3202. Wymagane jest, aby korpus i pokrywa wykonane były z żeliwa sferoidalnego min. GGG40, zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydową, kula wykonana z NBR,

śruby ze stali min AISI 304.

8.3. Wstawki montażowe (ustawialne)

Należy stosować wstawki montażowe pełno przelotowe, trójkołnierzowe, owiercenie kołnierzy PN 10; materiał wykonania stal nierdzewna min. 1.4301, w całości trawiona i pasywowana; śruby, podkładki i nakrętki: stal nierdzewna min A2, uszczelnienie profilowe NBR dla ścieków; wstawka powinna posiadać komplet śrub we wszystkich otworach przyłączeniowych, kołnierze przyłączeniowe z przylgą typu B.

8.4. Wstawki montażowe (nieustawialne)

Należy stosować wstawki o następujących cechach: łącznik rurowy nieutwierdzony z osiowym luzem montażowym, owiercenie kołnierza PN 10; materiał wykonania stal nierdzewna min. 1.4301, w całości trawiona i pasywowana; śruby, podkładki i nakrętki: stal nierdzewna min A2, uszczelnienie profilowe NBR dla ścieków

9. Wymagania dotyczące systemu oznakowania

Wykonawca ma obowiązek wprowadzić system oznakowania zgodny z polskim prawem. System oznakowania musi umożliwiać bezbłędne zidentyfikowanie każdego elementu (budowlanego, mechanicznego, elektrycznego) za pomocą numeru. System oznakowania w robotach mechanicznych, elektrycznych i AKPiA musi być identyczny.

10. Wymagania względem prac demontażowych

Demontaż armatury, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Przedstawicielem Zamawiającego zdeponować w miejscu przez niego wskazanym.

11. Warunki BHP i PPOŻ

Przy przebudowie pompowni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia

wynikające z prowadzenia robót rozbiórkowo – montażowych na terenie eksploatowanej pompowni:

- niebezpieczeństwo wypadnięcia do głębokich zbiorników (np. komora czerpalna),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. pompy),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników pompowni,
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów (pompy, konstrukcje wsporcze),
- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wewnątrz należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne. Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz.
- przy wykonywaniu prac wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz.

4.2. Pompownia ścieków „Zastawie 2”

Pompownia ścieków „Zastawie 2” znajduje się w centralnej części gminy, w miejscowości Bieleckie Młyny, przy ul. Brzozowej (działka nr 74/1). Obiekt znajduje się na ogrodzonej działce i posiada zasilanie z sieci energetycznej. Lokalizacja pompowni na tle ortofotomapy przedstawiona została na poniższym rysunku. Dokładna lokalizacja pompowni na tle mapy zasadniczej (wydruk elektroniczny) zamieszczona została w Załączniku nr 8.



Rysunek 11 Lokalizacja pompowni „Zastawie 2”

Widok komory pompowni z zewnątrz przedstawia Zdjęcie 4, zaś wewnątrz – Zdjęcie 3.

4.2.1. Opis stanu istniejącego

1. Konstrukcja:

- żelbetowa w kształcie prostopadłościanu o wymiarach wewnętrznych 4000x4000x4800 mm
- płyta górna pompowni wyposażona jest w otwór wejściowy DN 600 zamknięty włazem kopułowym oraz otwór montażowy o wymiarach 1400x800 mm z pokrywom z blachy czarnej
- wewnątrz pompowni znajdują się dwie drabinki zejściowe długości 2600 i 2200 mm, podest montażowy o wymiarach 4000x2000 mm oraz prowadnice rurowe.

2. Armatura:

- zasuwa kołnierzowa DN 150-3 szt.
- zawór zwrotny DN 150 – 2 szt.
- stopa sprzęgająca DN 150 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 1800 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 400 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L = 200 – 3 szt.
- króciec FW 150 – 1 szt.
- kolano kołnierzowe 150 – 3 szt.
- trójnik kołnierzowy 150x150 - 2 szt.

3. Pompy:

- ABS typu AFP 1541 Q max 330 m³/h , H max 24 m , DN 150
- ABS typu XFP 150 E Q max 343 m³/h , H max 22 m , DN 150

4. Szafa zasilająca wyposażona w:

- wyłącznik główny, zabezpieczenia przeciw zanikowi faz , wyłączniki silnikowe , układy rozruchu typu gwiazda-trójkąt
- sondy pływakowe
- system monitoringu
- układ do kompensacji mocy biernej.



Zdjęcie 3 Widok wnętrza pompowni „Zastawie 2”



Zdjęcie 4Widok płyty stropowej pompowni „Zastawie 2”

4.2.2. Wymagania budowlano – montażowe

1. Prace montażowe będą prowadzone na obiektach, które nie mogą być wyłączone z eksploatacji.
2. Przed wykonaniem zasadniczych prac naprawczych, należy wykonać prace przygotowawcze, polegające na:
 - Oczyszczeniu wnętrza komory pompowni z nagromadzonych osadów i części mineralnych (kawałki gruzu, piach, żwir itp.),
 - Mechanicznym i hydrodynamicznym oczyszczaniu powierzchni żelbetowych/betonowych; czyszczenie hydrodynamiczne wykonać pod ciśnieniem nie mniejszym niż 300 bar celem usunięcia warstwy skorodowanego materiału i zanieczyszczeń; prace prowadzić do stanu uzyskania wytrzymałości podłoża na odrywanie nie mniejszej niż 1,0 MPa;nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą, nie zapewniających podanego ciśnienia roboczego.
 - Usunięciu ewentualnych przecieków wód gruntowych; przecieki wód gruntowych do komory pompowni należy uszczelnić zaprawą na bazie szybkosprawnego cementu, który należy wymieszać z czystą wodą do wymaganej konsystencji.
 - Reprofilacji ścian wewnętrznych pompowni; do wykonania powyższych prac

należy użyć zaprawy renowacyjnej, a następnie przystąpić do nałożenia właściwej warstwy ochronnej.

3. Ze względu na zły stan powierzchni żelbetowych, przewiduje się wzmocnienie konstrukcji pompowni zaprawą mineralną zgodną z parametrami technicznymi określonymi w normie PN EN 1917: 2004, które powinny charakteryzować się następującymi właściwościami potwierdzonymi w raportach badań i aprobacie technicznej:
 - 3.1. Wytrzymałość na ściskania w MPa > 30
 - 3.2. Wytrzymałość na zginanie w MPa >4,5
 - 3.3. Przyczepność do podłoża w MPa >1,0
 - 3.4. Przyrost przyczepność do podłoża w środowisku agresywnym w klasie XA 3 wg PN EN 206 – 1 w % >15
 - 3.5. Skurcz liniowy w mm/m < 0,10
 - 3.6. Wodoszczelność (na działanie pozytywne i negatywne ciśnienia wody) w MPa > 0,5
4. Wszystkie elementy stalowe (włącz wejściowy, włącz montażowy, drabinki, podest montażowy, orurowanie, kształtki, prowadnice, łańcuch wyciągowy pomp) zostaną wymienione na nowe wykonane ze stali kwasoodpornej kl. 1.4301
5. Przewidziano wymianę pomp zgodnie z przedstawioną specyfikacją:

Specyfikacja techniczna pomp zainstalowanych w pompowni Zastawie 2

- 5.1. Maksymalna wydajność pompy $Q=95,0 \text{ dm}^3/\text{sek}$
- 5.2. Maksymalna wysokość podnoszenia pompy $H=18,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- 5.3. Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 100 mm, z zaostrzoną dolną krawędzią łopatk. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach. Wirnik musi posiadać podwyższoną odporność na ścieranie o wartości nie mniejszej niż 45 HRC.
- 5.4. Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy.
- 5.5. Średnica króćca tłoczno-pomp ma być nie mniejsza niż 150 mm
- 5.6. Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości

- powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- 5.7. Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Silnik przystosowany do pracy ciągłej przy całkowitym wynurzeniu.
 - 5.8. Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
 - 5.9. Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym ATEX II 2GD Ex db k IIB T4 Ex tb IIIC T135.
 - 5.10. Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową, a komorą silnika.
 - 5.11. Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
 - 5.12. Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.
 - 5.13. Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.
 - 5.14. Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
 - 5.15. Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
 - 5.16. Moc znamionowa silników (P2) powinna być nie większa niż 9,0 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 9,91 kW, sprawność silnika min. 90%
 - 5.17. Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 18,1 A
 - 5.18. Prędkość obrotowa silnika powinna wynosić 1465 obr/min.
 - 5.19. Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431)
 - 5.20. Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel

- krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury
- 5.21. Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
- Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
 - Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.
 - Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- 5.22. Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- 5.23. Śruby wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2-70
- 5.24. Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego klasy nie gorszej niż EN-GJL 250, zabezpieczonego podwójną warstwą epoksydową o grubości co najmniej 200 µm.
- 5.25. Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- 5.26. Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- 5.27. Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm
- 5.28. Pompy muszą być zasprzęglane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

6. Wymagania elektryczne i AKPiA

- 6.1. Przewiduje się wymianę szafy zasilająco-sterującej na nową wyposażoną w standardowe urządzenia i aparaty.
- 6.2. Należy zastosować układ łagodnego rozruchu.
- 6.3. Sterowanie za pomocą sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów pływakowych.

- 6.4. Szafę należy wpiąć w istniejący system monitoringu, oraz kompensacji mocy biernej.
 - 6.5. Posadowienie szafy na fundamentach 800 mm od powierzchni gruntu.
7. Zabudowa układów pomiarowych i modułów telemetrycznych, współpracujących z dostarczonym systemem SCADA; wymagana jest zabudowa przepływomierzy pełnoprzekrojowych, rozdzielnych, przystosowanych do pracy ze ściekami, wersja Ex; przepływomierz zabudowany zostanie na zbiorczym kolektorze tłocznym wychodzącym z pompowni i nowej studni pomiarowej. Studnia pomiarowa wykonana zostanie z kręgów żelbetowych lub tworzywa sztucznego i będzie szczelna ze względu na napływ wód gruntowych. Studnia o wymiarach nie mniejszych niż DN 1,5 m, wyposażona w stopnie złączowe, nierdzewny właz/pokrywą o wymiarach co najmniej 0,8x0,8 m. Dostęp do wnętrza studni pomiarowej zabezpieczony zamknięciem na klucz.
- 7.1. Wymagania względem przepływomierzy kołnierzowych elektro-magnetycznych (pomiar na króćcach tłocznych pompowni).
 - pomiar jednokierunkowy przepływu ścieków,
 - dokładność pomiarowa nie gorsza niż $\pm 0,5\%$ błędu wartości wskazywanej,
 - praca przy temperaturze medium w zakresie przynajmniej $1 \div 30$ °C,
 - praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej $-20 \div 50$ °C,
 - Możliwość generowania zdarzeń w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wcześniej wartości przepływu,
 - częstotliwość próbkowania (wzbudzenia) na poziomie przynajmniej 3 Hz – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego o średnicy nominalnej czujnika do DN300 mm oraz przynajmniej 1 Hz (ustawialna na stałe)
 - czujnik wraz z obudową połączeń kablowych o stopniu ochrony minimum IP68 (przed i po wykonaniu połączeń),
 - zasilanie z instalacji 230 V – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego w wykonaniu na przyłączy 230 V.
 - 7.2. Wymagania względem przetwornika przepływomierza elektromagnetycznego, zastosowanego do pomiarów na sieci kanalizacyjnej
 - wyświetlacz rozdzielny, umożliwiający montaż w szafie,
 - wyświetlacz wraz z przyciskiem/przyciskami funkcyjnymi,
 - wyposażony w funkcje autodiagnostyczne (kontrola obwodu cewek),
 - kontrola poziomu baterii (dla przetworników zasilanych bateryjnie),
 - przechowywanie rejestrowanych danych w pamięci nieulotnej,
 - zabezpieczony hasłem,
 - konfiguracja i komunikacja z modułem telemetrycznym poprzez port szeregowy RS232/485 i otwarty protokół komunikacyjny np. MODBUS,
 - stopień ochrony minimum IP67,

- wbudowany zegar RTC z możliwością synchronizacji przez port szeregowy,
- możliwość zmiany częstotliwości pomiarów przez port szeregowy.

8. Pozostałe wymagania względem armatury, oznakowania, prac demontażowych, warunków BHP i PPOŻ zostały opisane w pkt. 4.1.

4.3. Pompownia ścieków „Morawica 1”

Pompownia ścieków „Morawica 1” znajduje się w centralnej części gminy, w Morawicy, przy ul. Złotej (działka nr 1014/11). Obiekt znajduje się na ogrodzonej działce i posiada zasilanie z sieci energetycznej. Lokalizacja pompowni na tle ortofotomapy przedstawiona została na poniższym rysunku. Dokładna lokalizacja pompowni na tle mapy zasadniczej (wydruk elektroniczny) zamieszczona została w Załączniku nr 8.

4.3.1. Opis stanu istniejącego

1. Konstrukcja :

- żelbetowa w kształcie walca o wymiarach , średnica 4600 mm , głębokość 5000 mm
- płyta górna pompowni wyposażona jest w dwa otwory o wymiarach 1200x1200 mm , zamkniętymi włazami ze stali ryflowanej
- wewnątrz pompowni znajdują się drabinki zejściowe długości 3800 mm i 2600 mm oraz prowadnice pomp
- podest montażowy wykonany z blachy ryflowanej zabudowany na całej powierzchni pompowni



Rysunek 12 Lokalizacja pompowni „Morawica 1”

Widok komory pompowni z zewnątrz przedstawia Zdjęcie 6, zaś wewnątrz – Zdjęcie 5.

2. Armatura :

- zasuwa kołnierzowa DN 150-3 szt.
- zasuwa kołnierzowa DN 100 – 2 szt.
- zawór zwrotny DN 150 – 2 szt.
- stopa sprzęgająca DN 150 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 1600 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy spawany
- kolano kołnierzowe DN 150 - 2 szt.

3. Pompy:

- ABS typu XFP 150 E Q max 343 m³/h , H max 22 m , DN 150

4. Szafa zasilająca wyposażona w :

- wyłącznik główny , zabezpieczenia przeciw zanikowi faz , wyłączniki silnikowe, układy rozruchu typu gwiazda-trójkąt
- sondy pływakowe
- układ do kompensacji mocy biernej
- brak monitoringu pompowni.



Zdjęcie 5Widok wnętrza pompowni ścieków „Morawica 1”



Zdjęcie 6 Widok płyty stropowej pompowni ścieków „Morawica 1”

4.3.2. Wymagania budowlano – montażowe

1. Prace montażowe będą prowadzone na obiektach, które nie mogą być wyłączone z eksploatacji.
2. Pokrywy włazów i podest montażowy pozostają bez zmian. Należy wykonać czyszczenie i malowanie farbami stosowanymi w środowiskach agresywnych, oraz wzmocnić mocowanie podestu.
3. Należy dostosować konstrukcję przepompowni tak, by umożliwiał demontaż pomp z poziomu terenu.
4. Ze względu na zły stan żelbetonu przewiduje się wzmocnienie konstrukcji pompowni zaprawą mineralną zgodną z parametrami technicznymi określonymi w normie PN EN 1917: 2004 i charakteryzować się następującymi właściwościami potwierdzonymi w raportach badań i aprobach technicznej:
 - 4.1. Wytrzymałość na ściskania w MPa > 30
 - 4.2. Wytrzymałość na zginanie w MPa $> 4,5$
 - 4.3. Przyczepność do podłoża w MPa $> 1,0$
 - 4.4. Przyrost przyczepność do podłoża w środowisku agresywnym w klasie XA 3 wg PN EN 206 – 1 w % > 15
 - 4.5. Skurcz liniowy w mm/m $< 0,10$
 - 4.6. Wodoszczelność (na działanie pozytywne i negatywne ciśnienia wody) w MPa $> 0,5$

5. Wszystkie elementy stalowe (drabinki, orurowanie, kształtki, prowadnice, łańcuch wyciągowy pomp) zostaną wymienione na nowe wykonane ze stali kwasoodpornej kl. 1.4301
6. Przewidziano wymianę pomp zgodnie z przedstawioną specyfikacją:
Specyfikacja techniczna pomp zainstalowanych w pompowni Morawica 1
 - 6.1. Maksymalna wydajność pompy $Q=95,0 \text{ dm}^3/\text{sek}$
 - 6.2. Maksymalna wysokość podnoszenia pompy $H=18,0 \text{ m H}_2\text{O}$
 - 6.3. Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 100 mm, z zaostrzoną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach. Wirnik musi posiadać podwyższoną odporność na ścieranie o wartości nie mniejszej niż 45 HRC.
 - 6.4. Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy.
 - 6.5. Średnica króćca tłocznego pomp ma być nie mniejsza niż 150 mm
 - 6.6. Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalonew punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
 - 6.7. Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Silnik przystosowany do pracy ciągłej przy całkowitym wynurzeniu.
 - 6.8. Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
 - 6.9. Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym ATEX II 2GD Ex db k IIB T4 Ex tb IIIC T135.
 - 6.10. Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową, a komorą silnika.
 - 6.11. Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska

walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.

- 6.12. Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- 6.13. Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Eff1, zdefiniowane przepisami CEMEP.
- 6.14. Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- 6.15. Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- 6.16. Moc znamionowa silników (P2) powinna być nie większa niż 9,0 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 9,91 kW, sprawność silnika min. 90%.
- 6.17. Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 18,1 A
- 6.18. Prędkość obrotowa silnika powinna wynosić 1465 obr/min
- 4.1. Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431).
- 6.19. Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury
- 6.20. Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
 - Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.

- Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- 6.21. Wszelkie elementy łączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
 - 6.22. Śruby wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2-70
 - 6.23. Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego klasy nie gorszej niż EN-GJL 250, zabezpieczonego podwójną warstwą epoksydową o grubości co najmniej 200 µm.
 - 6.24. Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilającej sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
 - 6.25. Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
 - 6.26. Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm
 - 6.27. Pompy muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.
7. Wymagania elektryczne i AKPiA
- 7.1. Przewiduje się wymianę szafy zasilająco-sterującej na nową wyposażoną w standardowe urządzenia i aparaty.
 - 7.2. Należy zastosować układ łagodnego rozruchu.
 - 7.3. Sterowanie za pomocą sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów pływakowych.
 - 7.4. Szafę należy wpiąć w istniejący system kompensacji mocy biernej,
 - 7.5. W związku z tym, że obiekt nie jest monitorowany, należy zamontować i wpiąć w istniejący system moduł monitoringu
 - 7.6. Posadowienie szafy na fundamentach 800 mm od powierzchni gruntu.
8. Zabudowa układów pomiarowych i modułów telemetrycznych, współpracujących z dostarczanym systemem SCADA; wymagana jest zabudowa przepływomierzy pełnoprzekrojowych, rozdzielnych, przystosowanych do pracy ze ściekami, wersja Ex; przepływomierz zabudowany zostanie na zbiorczym kolektorze tłocznym wychodzącym z pompowni i nowej studni pomiarowej. Studnia pomiarowa wykonana zostanie z kręgów żelbetowych lub tworzywa sztucznego i będzie szczelna ze względu na napływ wód gruntowych. Studnia o wymiarach nie mniejszych niż DN 1,5 m, wyposażona w stopnie złazowe, nierdzewny właz/pokrywę o wymiarach co najmniej 0,8x0,8 m. Dostęp do wnętrza studni pomiarowej zabezpieczony zamknięciem na klucz.
- 8.1. Wymagania względem przepływomierzy kołnierzowych elektro-magnetycznych

(pomiar na króćcach tłocznych pompowni).

- pomiar jednokierunkowy przepływu ścieków,
- dokładność pomiarowa nie gorsza niż $\pm 0,5\%$ błędu wartości wskazywanej,
- praca przy temperaturze medium w zakresie przynajmniej $1 \div 30$ °C,
- praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej $-20 \div 50$ °C,
- Możliwość generowania zdarzeń w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wcześniej wartości przepływu,
- częstotliwość próbkowania (wzbudzenia) na poziomie przynajmniej 3 Hz – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego o średnicy nominalnej czujnika do DN300 mm oraz przynajmniej 1 Hz (ustawialna na stałe)
- czujnik wraz z obudową połączeń kablowych o stopniu ochrony minimum IP68 (przed i po wykonaniu połączeń),
- zasilanie z instalacji 230 V – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego w wykonaniu na przyłączy 230 V.

8.2. Wymagania względem przetwornika przepływomierza elektromagnetycznego, zastosowanego do pomiarów na sieci kanalizacyjnej

- wyświetlacz rozdzielny, umożliwiający montaż w szafie,
- wyświetlacz wraz z przyciskiem/przyciskami funkcyjnymi,
- wyposażony w funkcje autodiagnostyczne (kontrola obwodu cewek),
- kontrola poziomu baterii (dla przetworników zasilanych bateryjnie),
- przechowywanie rejestrowanych danych w pamięci nieulotnej,
- zabezpieczony hasłem,
- konfiguracja i komunikacja z modułem telemetrycznym poprzez port szeregowy RS232/485 i otwarty protokół komunikacyjny np. MODBUS,
- stopień ochrony minimum IP67,
- wbudowany zegar RTC z możliwością synchronizacji przez port szeregowy,
- możliwość zmiany częstotliwości pomiarów przez port szeregowy.

9. Pozostałe wymagania względem armatury, oznakowania, prac demontażowych, warunków BHP i PPOŻ zostały opisane w pkt. 4.1.

4.4. Pompownia ścieków „Bieleckie Młyny 1”

Pompownia ścieków „Bieleckie Młyny” znajduje się w centralnej części gminy, w miejscowości Bieleckie Młyny, przy ul. Leśnej, na działce nr 130/12. Obiekt znajduje się na ogrodzonej działce i posiada zasilanie z sieci energetycznej. Lokalizacja pompowni na tle ortofotomapy przedstawiona została na poniższym rysunku. Dokładna lokalizacja pompowni na tle mapy zasadniczej (wydruk elektroniczny) zamieszczona została w Załączniku nr 8.



Rysunek 13 Lokalizacja pompowni „Bieleckie Młyny 1”

Widok wnętrza komory pompowni przedstawia Zdjęcie 7, zaś otoczenia pompowni – Zdjęcie 8.

4.4.1. Opis stanu istniejącego

1. Konstrukcja:

- żelbetowa w kształcie prostokąta o wymiarach wewnętrznych 4000x4000x4500 mm
- płyta górna pompowni wyposażona jest w otwór wejściowy DN 600 zamknięty włazem kopułowym oraz otwór montażowy o wymiarach 1400x800 mm z pokrywom z blachy czarnej
- wewnątrz pompowni znajdują się dwie drabinki zejściowe długości 2000 i 2500 mm, podest montażowy o wymiarach 4000x2000 mm oraz prowadnice rurowe

2. Armatura :

- zasuwka kołnierzowa DN 150-3 szt.
- zawór zwrotny DN 150 – 2 szt.
- stopa sprzęgająca DN 150 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 1800 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L= 400 – 2 szt.
- króciec dwukołnierzowy FF 150 L = 200 – 3 szt.
- króciec FW 150 – 1 szt.
- kolano kołnierzowe 150 – 3 szt.
- trójnik kołnierzowy 150x150 - 2 szt

3. Pompy:
 - ABS typu AFP 1541 Q max 330 m³/h , H max 24 m , DN 150
 - ABS typu XFP 150 E Q max 343 m³/h , H max 22 m , DN 150
4. Szafa zasilająca wyposażona w :
 - wyłącznik główny, zabezpieczenia przeciw zanikowi faz, wyłączniki silnikowe, układy rozruchu typu gwiazda-trójkąt
 - sondy pływakowe
 - system monitoringu
 - układ do kompensacji mocy biernej

4.4.2. Wymagania budowlano – montażowe

1. Prace montażowe będą prowadzone na obiektach, które nie mogą być wyłączone z eksploatacji.
2. Ze względu na zły stan żelbetonu przewiduje się wzmocnienie konstrukcji pompowni zaprawą mineralną zgodną z parametrami technicznymi określonymi w normie PN EN 1917: 2004 i charakteryzować się następującymi właściwościami potwierdzonymi w raportach badań i aprobach technicznej:
 - 2.1. Wytrzymałość na ściskania w MPa > 30
 - 2.2. Wytrzymałość na zginanie w MPa >4,5
 - 2.3. Przyczepność do podłoża w MPa >1,0
 - 2.4. Przyrost przyczepność do podłoża w środowisku agresywnym w klasie XA 3 wg PN EN 206 – 1 w % >15
 - 2.5. Skurcz liniowy w mm/m < 0,10
 - 2.6. Wodoszczelność (na działanie pozytywne i negatywne ciśnienia wody) w MPa > 0,5



Zdjęcie 7Widok wnętrza pompowni ścieków „Bieleckie Młyny 1”



Zdjęcie 8Widok płyty stropowej pompowni ścieków „Bieleckie Młyny 1”

3. Wszystkie elementy stalowe (właz wejściowy, właz montażowy, drabinki, podest montażowy, orurowanie, kształtki, prowadnice, łańcuch wyciągowy pomp) zostaną wymienione na nowe wykonane ze stali kwasoodpornej kl. 1.4301
4. Przewidziano wymianę pomp zgodnie z przedstawioną specyfikacją:

Specyfikacja techniczna pomp zainstalowanych w pompowni Bieleckie Młyny 1

- 4.1. Maksymalna wydajność pompy $Q=100,0 \text{ dm}^3/\text{sek}$
- 4.2. Maksymalna wysokość podnoszenia pompy $H=20,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- 4.3. Wirnik pompy musi być typu otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 100 mm, z zaokrągloną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach. Wirnik musi posiadać podwyższoną odporność na ścieranie
o wartości nie mniejszej niż 45 HRC
- 4.4. Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy.
- 4.5. Średnica króćca tłoczego pomp ma być nie mniejsza niż 150 mm
- 4.6. Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- 4.7. Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym ATEX II 2GD Ex db k IIB T4 Ex tb IIIC T135.
- 4.8. Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- 4.9. Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika

- 4.10. Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 100.000 godzin.
- 4.11. Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- 4.12. Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Effi1, zdefiniowane przepisami CEMEP.
- 4.13. Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- 4.14. Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- 4.15. Moc znamionowa silników (P2) powinna być nie większa niż 11 kW, przy czym znamionowy pobór mocy z sieci (P1) nie powinien być wyższy od 12,1 kW, sprawność silnika min. 90%
- 4.16. Prąd znamionowy silników ma być nie większy niż 23,4 A
- 4.17. Prędkość obrotowa silnika powinna wynosić 1465 obr/min
- 4.18. Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4057 (AISI 431)
- 4.19. Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury
- 4.20. Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory inspekcyjnej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika

zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

- Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
- Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

4.21. Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)

4.22. Śruby wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2-70

4.23. Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego klasy nie gorszej niż EN-GJL 250, zabezpieczonego podwójną warstwą epoksydową o grubości co najmniej 200 µm.

4.24. Wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za poprzez szczelny dławik.

4.25. Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.

4.26. Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 200mm

4.27. Pompy muszą być zasprzęglane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

5. Wymagania elektryczne i AKPiA

- a. Przewiduje się wymianę szafy zasilająco-sterującej na nową wyposażoną w standardowe urządzenia i aparaty.
- b. Należy zastosować układ łagodnego rozruchu.
- c. Sterowanie za pomocą sondy hydrostatycznej i sygnalizatorów pływakowych.
- d. Szafę należy wpiąć w istniejący system monitoringu, oraz kompensacji mocy biernej.
- e. Posadowienie szafy na fundamentach 800 mm od powierzchni gruntu.

6. Zabudowa układów pomiarowych i modułów telemetrycznych, współpracujących z dostarczonym systemem SCADA; wymagana jest zabudowa przepływomierzy pełnoprzekrojowych, rozdzielnych, przystosowanych do pracy ze ściekami, wersja Ex; przepływomierz zabudowany zostanie na zbiorczym kolektorze tłocznym wychodzącym z pompowni i nowej studni pomiarowej. Studnia pomiarowa wykonana zostanie z kręgów żelbetowych lub tworzywa sztucznego i będzie

szczelna ze względu na napływ wód gruntowych. Studnia o wymiarach nie mniejszych niż DN 1,5 m, wyposażona w stopnie złączowe, nierdzewny wąż/pokrywą o wymiarach co najmniej 0,8x0,8 m. Dostęp do wnętrza studni pomiarowej zabezpieczony zamknięciem na klucz.

6.1. Wymagania względem przepływomierzy kołnierzowych elektromagnetycznych (pomiar na króćcach tłocznych pompowni).

- pomiar jednokierunkowy przepływu ścieków,
- dokładność pomiarowa nie gorsza niż $\pm 0,5\%$ błędu wartości wskazywanej,
- praca przy temperaturze medium w zakresie przynajmniej $1 \div 30$ °C,
- praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej $-20 \div 50$ °C,
- Możliwość generowania zdarzeń w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wcześniej wartości przepływu,
- częstotliwość próbkowania (wzbudzenia) na poziomie przynajmniej 3 Hz – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego o średnicy nominalnej czujnika do DN300 mm oraz przynajmniej 1 Hz (ustawialna na stałe)
- czujnik wraz z obudową połączeń kablowych o stopniu ochrony minimum IP68 (przed i po wykonaniu połączeń),
- zasilanie z instalacji 230 V – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego w wykonaniu na przyłączy 230 V.

6.2. Wymagania względem przetwornika przepływomierza elektromagnetycznego, zastosowanego do pomiarów na sieci kanalizacyjnej

- wyświetlacz rozdzielny, umożliwiający montaż w szafie,
- wyświetlacz wraz z przyciskiem/przyciskami funkcyjnymi,
- wyposażony w funkcje autodiagnostyczne (kontrola obwodu cewek),
- kontrola poziomu baterii (dla przetworników zasilanych bateryjnie),
- przechowywanie rejestrowanych danych w pamięci nieulotnej,
- zabezpieczany hasłem,
- konfiguracja i komunikacja z modułem telemetrycznym poprzez port szeregowy RS232/485 i otwarty protokół komunikacyjny np. MODBUS,
- stopień ochrony minimum IP67,
- wbudowany zegar RTC z możliwością synchronizacji przez port szeregowy,
- możliwość zmiany częstotliwości pomiarów przez port szeregowy.

7. Pozostałe wymagania względem armatury, oznakowania, prac demontażowych, warunków BHP i PPOŻ zostały opisane w pkt. 4.1.

4.5. Pozostałe wymagania wykonania modernizacji pompowni

1. Charakter pracy przepompowni – bez stałej obsługi.

2. Maksymalna godzinowa wydajność pompy lub pomp musi być większa od maksymalnego dopływu ścieków o 10 % - 20%. Zalecane 20 %.
3. Należy stosować pompy przeznaczone do ścieków mocno zanieczyszczonych, przetłaczających skratki i piasek zawarte w ściekach.
4. Dla pomp o masie przekraczającej 80kg należy zastosować stacjonarne urządzenie dźwigowe umożliwiające montaż i demontaż urządzeń z wykorzystaniem liny zamocowanej do pompy o średnicy właściwej dla ciężaru pompy.
5. Na kanalizacji ciśnieniowej należy stosować jako armaturę odcinającą zasuw nożowe oraz zawory kulowe do ścieków. Guma NBR do ścieków, korpusy urządzeń zabezpieczone powłoką antykorozyjną o grubości min. 250 mm. Należy montować króćce do płukania fi52 z ręcznym zaworem kulowym oraz trójnik „obrócone Y”, stal nie gorsza jak 1.4301.
6. Konstrukcja układu technologicznego winna umożliwić obsługę zasuw nożowych (zamknij, otwórz) z poziomu terenu.
7. Na rurociągu tłocznym przy średnicy wewnętrznej $\phi < 110$ mm należy nabudować komory rewizyjne składające się z czyszczaka szt. 1 oraz zasuw nożowych odpornych na oddziaływanie ścieków sanitarnych szt. 2 – dla każdej komory.
8. Obiekt przepompowni należy zabezpieczyć przed wydostawaniem się odorów do atmosfery. Stosować kominiek z wkładem węglowym. Należy przeliczyć czas przebywania ścieków w rurociągu tłocznym dla średniego dopływu ścieków do pompowni. W przypadku czasów przetrzymania powyżej 3 godzin należy zaprojektować rozwiązania techniczne zapobiegające zagniwaniu ścieków.
9. Instalacje wewnątrz pompowni oraz wszystkie konstrukcje i elementy stalowe zamontowane w komorze czerpnej muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 1.4301. Włazy min. 80'80 cm lub f 80 cm. umożliwiające bezkolizyjny montaż i demontaż urządzeń zainstalowanych w przepompowni. Stal nie gorsza niż 1.4301. Armatura musi być zabezpieczona powłoką antykorozyjną o grubości min. 250 mm. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne.
10. Do zasuw i zaworów zwrotnych musi być dostęp obsługi (w razie potrzeby wykonać podesty/pomosty z kratą np. (typu Wema). Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne.
11. Podesty, pomosty, stopnie zjazdowe itp. muszą posiadać powierzchnię antypoślizgową.
12. Wszystkie obiekty przepompowni ścieków i rurociągu tłoczego muszą być wentylowane zgodnie z wymogami dla tego typu obiektów (Dz. U. 93.96.437 i Dz. U. 93.96.438). Na etapie wstępnym projektowania należy uzgodnić z Zamawiającym przyjęte rozwiązania w tym zakresie. W przypadku pompowni-tłoczni należy ją wyposażyć w wentylację mechaniczną wywiewną zbiornika, w którym umieszczona jest tłocznia.
13. Rurociągi wewnątrz pompowni ścieków muszą być wykonane ze stali nierdzewnej gatunku nie gorszego niż 1.4301 (0H18N9) i grubości ścianek co najmniej 2 mm.

5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZADANIE 2

5.1. Renowacja 120 szt. studni kanalizacyjnych

5.1.1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest bezwykopowa renowacja wnętrza 120 szt. infiltrujących i skorodowanych betonowych studni kanalizacji sanitarnej DN1000 i DN 1200 średnia głębokość 3 m zgodnie z normą PN EN 1504-3 na terenie Gminy Morawica. Wszystkie użyte materiały podczas renowacji winny być odporne na środowisko agresywne w klasie XA3 wg PN EN 206-1 oraz zabezpieczać studnie przed infiltracją wody gruntowej.

5.2. Zakres rzeczowy przedmiotu zamówienia

Renowację wnętrza betonowych studni kanalizacyjnych DN1000 i DN1200 należy wykonać na terenie Miasta i Gminy Morawica.

5.3. Wymagania dotyczące zastosowania materiałów do renowacji studni kanalizacyjnych

Zaprawa mineralna do renowacji betonowych studni kanalizacyjnych powinna być zgodna z parametrami technicznymi określonymi w normie PN EN1917:2004 i charakteryzować się co najmniej następującymi właściwościami potwierdzonymi w raportach badań i aprobach technicznej:

- 1.1 Wytrzymałość na ściskanie w MPa >30
- 1.2 Wytrzymałość na zginanie w MPa >4,5
- 1.3 Przyczepność do podłoża w MPa >1,0
- 1.4 Przyrost przyczepność do podłoża w środowisku agresywnym w klasie XA3 wg PN EN 206-1 w % >15
- 1.5 Skurcz liniowy w mm/m < 0,10
- 1.6 Wodoszczelność (na działanie pozytywne i negatywne ciśnienia wody) w MPa > 0,5

UWAGA – Zamawiający dopuszcza wykonanie/przebudowę modernizowanych studni kanalizacyjnych w oparciu o nowe elementy, w tym kręgi betonowe odporne na działanie środowiska agresywnego (klasa ekspozycji co najmniej XA3). Dlatego, w celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy, należy zgodnie z zapisem normy PN-EN 206-1:2003 tablica F1 w tych warunkach stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczan (bez zawartości trójglinianu wapniowego C3A=0), w/c < 0,45, klasa > C35/45.

Deklarowane cechy muszą być potwierdzone wynikami badań szczególnie jeżeli chodzi o powłoki ochronne i o klasę ekspozycji na środowisko agresywne wg PN-EN 206-1 tablica 2.

5.4. Zakres robót dla renowacji wnętrza betonowych studni kanalizacji sanitarnej DN1000 i DN1200.

1. Zablokowanie napływu ścieków do studni przy użyciu korków kanalizacyjnych i ich przepompowanie lub ewentualnego montażu krótkiego rękawa o dł. 1,5 mb w kiniecie studni po uzgodnieniu z Zamawiającym.
2. Przygotowanie do renowacji przedmiotowych studni poprzez wysokociśnieniowe czyszczenia wnętrza studni.
3. Wykonanie zasadniczych prac renowacyjnych
 - Właściwy remont wykonać poprzez nałożenie równomiernego natrysku mechaniczną głowicą narzutową zaprawy renowacyjnej na wewnętrzne ściany studni na grubość min.10 mm.
 - W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się nakładanie zaprawy renowacyjnej na ściany studni ręcznie.
 - Materiały przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej, ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału.
 - Remont studni kanalizacyjnych należy przeprowadzić w warunkach temperaturowych określonych przez producenta.
4. Udokumentowanie stanu technicznego studni przed i po renowacji wraz rejestracją zdjęć na DVD,

5.5. Wymagana dokumentacja powykonawcza – odbiór robót

Po wykonaniu zadania Wykonawca winien dostarczyć do Zamawiającego przed podpisaniem protokołu odbioru wykonanych prac:

- a. Mapę z zaznaczonymi odcinkami wykonania renowacji,
- b. Raport pisemny z wykonania renowacji studni wraz ze zdjęciami dokumentującymi stan techniczny studni przed i po wykonaniu renowacji nagrany na DVD w 2 egz.,
- c. Deklarację zgodności wykonanych robót zgodnie z normą lub aprobatą techniczną,
- d. Kartę gwarancyjną na okres 60 miesięcy.

5.6. Informacje dodatkowe

1. Zamawiający zapewnia wydanie Wykonawcy mapy w skali 1:500 z zaznaczonymi studniami kanalizacji sanitarnej wytypowanej do renowacji i udostępni miejsce wykonywania przedmiotu zamówienia.
2. Zamawiający wskaże miejsce składowania odpadów betonowych z renowacji studni kanalizacyjnych.
3. Zamawiający wymaga od Wykonawcy złożenia do oferty wykaz materiałów wraz z deklaracjami właściwości użytkowych przeznaczonych do renowacji studni kanalizacji sanitarnej oraz z pełną aprobatą techniczną w jęz. Polskim i raportami badań spełniające warunki opisane pkt. V.III.
4. Zamawiający wymaga od Wykonawcy dołączenia do oferty opisu technologii renowacji przedmiotowych studni kanalizacyjnych.
5. Materiały dostarczone bezpośrednio na plac budowy winny być zgodne z wykazem materiałów i deklaracjami właściwości użytkowych dołączonych do oferty.
6. Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia w ofercie cen jednostkowych netto w PLN montażu w kincie studni krótkiego rękawa o długości 1,5 mb w średnicach od DN150 do DN 300.

6. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZADANIE 3

6.1. Budowa instalacji fotowoltaicznych na budynkach hydroforni -- Hydrofornia w Brzezinach, Bilczy, Dębskiej Woli

6.1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Niniejszy program funkcjonalno – użytkowy dotyczy inwestycji polegającej na montażu instalacji fotowoltaicznych na i przy budynkach:

- hydroforni w Brzezinach,
- hydroforni w Bilczy,
- hydroforni w Dębskiej Woli

zlokalizowanych na terenie gminy Morawica w powiecie kieleckim, w województwie świętokrzyskim. Głównym założeniem inwestycji jest uruchomienie elektrowni słonecznych zapewniających energię elektryczną wytworzoną ze słońca w takiej ilości, aby zaspokoić potrzeby energetyczne ich poszczególnych obiektów. Moce instalacji powinny zostać tak dobrane, aby prąd wytworzony przez elektrownie był całkowicie zużyty przez urządzenia zlokalizowane w budynkach. Ewentualna nadwyżka energii powstająca w wyniku przerw w funkcjonowaniu urządzeń technologicznych w obiektach oraz z ponadstandardowych

warunków atmosferycznych (intensywne promieniowanie słoneczne w okresach letnich) może być oddawana do sieci i rozliczana z operatorem systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478).

Niniejszy program funkcjonalno – użytkowy został przygotowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072) – w zakresie zgodności zawartości programu funkcjonalno – użytkowego z odpowiednimi przepisami krajowymi.

6.1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Budynki hydroforni w Brzezinach

Stacja hydroforni znajduje się na przylegających do siebie działkach nr 1087/7 (powierzchnia ok. 2 690 m²) oraz 1087/9 (powierzchnia ok. 2 970 m²) zlokalizowanych w miejscowości Brzeziny. Łączna powierzchnia obu nieruchomości – ok. 5 660 m² (zachodnia granica działki nr 1087/7 przylega do wschodniej granicy działki nr 1087/9). Teren hydroforni o powierzchni ok. 5 000 m² jest ogrodzony stalową siatką (wschodnia i północna część działki 1087/9 pozostaje bez ogrodzenia). Budynki stacji znajdują się na działce 1087/7 – w północnej i południowej części nieruchomości, odległość pomiędzy budynkami wynosi ok. 17 m. W południowo – wschodniej części obiektu (południowo – wschodnia część działki nr 1087/9) znajduje się podziemny zbiornik wodny pokryty humusem, wystający nad powierzchnię terenu na wysokość ok. 3,5 m, zajmujący ok. 530 m². Teren stacji jest w całości pokryty trawą (oprócz chodnika o powierzchni ok. 18 m² prowadzącego od budynku północnego do północnej granicy działki). Na terenie obiektu znajduje się 12 drzew rosnących pojedynczo w północno – wschodniej, środkowej i południowo - zachodniej części.

Zasilanie stacji odbywa się z linii średniego napięcia. Na terenie obiektu znajdują się 2 słupy energetyczne – w centralnej części (zachodnia część działki 1087/7) słup ze stacją transformatorową 15/0,4 kV oraz w południowej części (południowa część działki 1087/7) słup średniego napięcia 15 kV. Każdy z budynków posiada własną rozdzielnicę niskiego napięcia wraz z układem pomiarowym. Moc przyłączeniowa budynku północnego to 70 kW, zaś południowego – 20 kW.

Północny budynek hydroforni o powierzchni ok. 120 m² posiada konstrukcję murowaną, parterową. Dach dwuspadowy pokryty blachą falistą z ekspozycją w kierunku północy i południa pod kątem 15°. więźba dachowa drewniana w stanie dobrym. Powierzchnia południowej połączy dachowej wynosi ok. 60 m². Znajdują się na niej 2 kominy murowane oraz dwa stalowe ograniczające ok. 5 m² powierzchni dachu. Wolna połączy dachowa umożliwiająca montaż paneli fotowoltaicznych posiada powierzchnię ok. 55 m². Rekomendowany jest montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.

Południowy budynek hydroforni o powierzchni ok. 130 m² posiada konstrukcję murowaną, parterową, dwubryłową. Wieżba dachowa obu brył budynków drewniana w stanie dobrym. Dach bryły wschodniej o powierzchni ok. 35 m² jest pokryty blachą falistą z ekspozycją w kierunku wschodnim pod kątem 10°. Dach bryły zachodniej (głównej) o powierzchni 95 m² pokryto blachą falistą z ekspozycją w kierunku północnym pod kątem 10°. Znajdują się na nim 2 kominy ograniczające ok. 5 m² przestrzeni. Wolna połać dachowa zachodniej (głównej) bryły budynku umożliwiająca montaż paneli fotowoltaicznych wynosi ok. 90 m². Rekomendowany jest montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku. Podczas montażu fotoogniw należy zastosować konstrukcje wsporcze niwelujące spadek dachu w kierunku północnym, umożliwiających wyeksponowanie powierzchni czynnej paneli w kierunku południowym, bez możliwości zacieniania urządzeń znajdujących się w drugim rzędzie i rzędach następnych.

Budynek hydroforni w Bilczy

Budynek hydroforni znajduje się w południowej części działki nr 137/2 zlokalizowanej w miejscowości Bilcza. Działka o kształcie nieregularnym posiada powierzchnię ok. 850 m² i jest w całości ogrodzona siatką stalową. We wschodniej i północno - wschodniej części działki znajduje się utwardzony plac manewrowy o powierzchni ok. 90 m² łączący się z utwardzonym ciągiem komunikacyjnym o powierzchni ok. 70 m² zlokalizowanym w środkowej i środkowo - zachodniej części nieruchomości. W północnej części działki istnieją dwa pionowe cylindryczne zbiorniki na wodę, które łącznie zajmują ok. 60 m² terenu, zacieniające przestrzeń aż do północnego ogrodzenia nieruchomości. Na działce nie jest możliwy montaż paneli fotowoltaicznych na gruncie. Zasilanie stacji odbywa się z linii średniego napięcia. W południowej części działki (pomiędzy południową ścianą hydroforni a ogrodzeniem) istnieje słup energetyczny średniego napięcia ze stacją transformatorową 15/0,4 kV oraz rozdzielnicą. Budynek posiada własny układ pomiarowy. Moc przyłączeniowa – 65 kW. Budynek hydroforni o powierzchni ok. 140 m² posiada konstrukcję murowaną parterową. Dach dwuspadowy pokryty blachą falistą z ekspozycją w kierunku północnego – wschodu i południowego zachodu pod kątem ok. 40°. Wieżba dachowa o konstrukcji drewnianej, w stanie bardzo dobrym. Południowo – zachodnia część dachu posiada powierzchnię ok. 80 m². W zachodniej części tej połaci znajdują się 2 kominy i 1 okno, które ograniczają montaż paneli fotowoltaicznych na powierzchni ok. 15 m². Jednocześnie słup energetyczny stojący pomiędzy południową ścianą hydroforni a ogrodzeniem działki może zacieniać ok. 5 m² połaci dachowej. Wolna przestrzeń południowo - zachodniej części dachu budynku nadająca się do montażu fotoogniw to ok. 60 m². Rekomendowany jest montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.

Budynek hydroforni w Dębskiej Woli

Budynek hydroforni jest posadowiony we wschodniej części działki nr 102/1 w miejscowości Dębska Wola. Teren obiektu posiada kształt prostokąta o powierzchni ok. 1 770 m² oraz jest w całości pokryty trawą, a także ogrodzony siatką stalową o wysokości ok. 1,5 m. W zachodniej części działki istnieje podziemny zbiornik wody pokryty humusem,

zajmujący ok. 200 m² terenu, wystający ponad grunt na wysokość ok. 3 m. We wschodniej części działki, w odległości ok. 5 m na północ od budynku hydroforni rośnie drzewo o wysokości ok. 6 m, nie powodujące zacinienia instalacji fotowoltaicznej planowanej do montażu na dachu stacji. Na działce 102/1 istnieją dwa miejsca umożliwiające montaż gruntowych paneli fotowoltaicznych – północna część działki o powierzchni ok. 150 m² (pomiędzy zbiornikiem wody i północnym ogrodzeniem) i południowa część działki o powierzchni ok. 120 m² (pomiędzy południową ścianą hydroforni i południowym ogrodzeniem). Zasilanie stacji odbywa się z linii średniego napięcia. W południowej części nieruchomości znajduje się słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV wraz z rozdzielnicą niskiego napięcia oraz latarnia. Budynek posiada własny układ pomiarowy. Moc przyłączeniowa – 30 kW. W przypadku montażu naziemnych fotoogniw w południowej części działki, należy wziąć pod uwagę możliwość zacinienia paneli fotowoltaicznych przez słupy stacji transformatorowej i latarni oraz ogrodzenie.

Budynek hydroforni posiada konstrukcję murowaną, parterową, dwubryłową o powierzchni ok. 95 m². Bryła zachodnia budynku o powierzchni ok. 65 m² przylega wschodnią ścianą do wschodniej bryły o powierzchni ok. 30 m². Bryła zachodnia jest wyższa od bryły wschodniej o ok. 0,5 m. Dach obu brył budynku jednospadowy pokryty blachą z ekspozycją w kierunku północno-wschodnim pod kątem ok. 10°. Dach hydroforni ze względu na utrudnioną możliwość oceny więźby dachowej oraz niekorzystne pochylenie względem południa nie nadaje się do montażu paneli fotowoltaicznych.

6.1.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość inwestycji i zakres robót montażowych

Budynki hydroforni w Brzezinach

Hydrofornia w Brzezinach korzysta z następujących urządzeń o łącznej mocy 119,0 kW:

Nazwa urządzenia	Moc znamionowa (kW)	Ilość urządzeń (szt.)	Moc całkowita (kW)
Pompa głębinowa	30,0	1	30,0
Pompa głębinowa	27,0	1	27,0
Pompa płaska	11,0	4	44,0
Pompa płaska	18,0	1	18,0
RAZEM			119,0

Zgodnie z dokumentacją rozliczeniową Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Morawicy, hydrofornia w Brzezinach w roku 2014, korzystając z powyższych urządzeń, zużyła na potrzeby swojej działalności 237 178 kWh energii elektrycznej.

Dla obiektu hydroforni w Brzezinach przewiduje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 15,5 kW zamontowaną na dachach:

- budynku północnego – 8,5 kW,
- budynku południowego – 7,0 kW.

Instalacja wytworzy w ciągu roku ok. 13,9 MWh energii elektrycznej. Analiza ilości energii zużytej przez hydroformię w Brzezinach w ciągu roku wskazuje, iż zamontowana elektrownia słoneczna nie będzie w stanie wyprodukować więcej energii, aniżeli wynoszą potrzeby obiektu. Według informacji zawartych w fakturach za energię elektryczną, moc przyłączeniowa budynku północnego wynosi 70 kW, zaś południowego 20 kW. Moc instalacji nie przekracza mocy przyłączeniowej budynków.

Planowana instalacja fotowoltaiczna na budynku północnym będzie się składała z następujących elementów:

1. Panele fotowoltaiczne o mocy 250W w ilości 34 szt. (razem 8,5 kW) montowane do południowej części dachu budynku z zachowaniem odstępów uniemożliwiających zacienianie poszczególnych rzędów fotoogniw. Łączna powierzchnia paneli to ok. 45 m². Powierzchnia dachu budynku (ok. 90 m²) umożliwia zamontowanie całości instalacji.
2. Inwertery jednofazowe o mocy 4,0 kW (2 szt.) montowane w budynku obok istniejącej skrzynki bezpiecznikowej.
3. Okablowanie DC łączące panele fotowoltaiczne z inwerterami (całkowita długość kabla ok. 85 m).
4. Okablowanie AC łączące inwerter z istniejącą w budynku rozdzielnicą niskiego napięcia (całkowita długość kabla ok. 20 m).
5. Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej z zamontowanymi: ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym po stronie DC oraz ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym (lub wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym) po stronie AC.
6. Instalacja uziemiająca wykonana pomiędzy wyłącznikiem nadprądowym AC a uziomem.

Planowana instalacja fotowoltaiczna na budynku północnym będzie się składała z następujących elementów:

- a. Panele fotowoltaiczne o mocy 250W w ilości 28 szt. (razem 7,0 kW) montowane do dachu budynku. Łączna powierzchnia paneli to ok. 45 m². Powierzchnia południowej części dachu budynku (55 m²) umożliwia zamontowanie całości instalacji.
- b. Konstrukcja wsporcza o powierzchni ok. 45 m² umożliwiająca zamontowanie paneli fotowoltaicznych na dachu pod kątem 25° w celu wyeksponowania ich powierzchni czynnych w kierunku południa (4 rzędy paneli o długości 11,2 m i szerokości 1 m z odstępem pomiędzy rzędami 1 m zapewniającym uniknięcie zacieniania paneli przez rzędy poprzedzające).
- c. Inwerter jednofazowy o mocy 4,0 kW (1 szt.) montowany w budynku obok istniejącej skrzynki bezpiecznikowej.
- d. Inwerter jednofazowy o mocy 3,0 kW (1 szt.) montowany w budynku obok istniejącej skrzynki bezpiecznikowej.

- e. Okablowanie DC łączące panele fotowoltaiczne z inwerterami (całkowita długość kabla ok. 70 m).
- f. Okablowanie AC łączące inwerter z istniejącą w budynku rozdzielnicą niskiego napięcia (całkowita długość kabla ok. 20 m).
- g. Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej z zamontowanymi: ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym po stronie DC oraz ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym (lub wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym) po stronie AC.
- h. Instalacja uziemiająca wykonana pomiędzy wyłącznikiem nadprądowym AC a uziomem.

Budynek hydroforni w Bilczy

Hydrofornia w Bilczy korzysta z następujących urządzeń o łącznej mocy 51,5 kW:

Nazwa urządzenia	Moc znamionowa (kW)	Ilość urządzeń (szt.)	Moc całkowita (kW)
Pompa głębinowa	7,5	1	7,5
Pompa płaska	11,0	4	44,0
RAZEM			51,5

Zgodnie z dokumentacją rozliczeniową Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Morawicy, hydrofornia w Brzezinach w roku 2014, korzystając z powyższych urządzeń, zużyła na potrzeby swojej działalności 115 529 kWh energii elektrycznej.

Dla obiektu hydroforni w Bilczy przewiduje się instalację fotowoltaiczną o mocy 9,0 kW zamontowaną na dachu.

Instalacja wytworzy w ciągu roku ok. 8,0 MWh energii elektrycznej. Analiza ilości energii zużytej przez hydrofornię w Bilczy w ciągu roku wskazuje, iż zamontowana elektrownia słoneczna nie będzie w stanie wyprodukować więcej energii, aniżeli wynoszą potrzeby obiektu. Według informacji zawartych w fakturach za energię elektryczną, moc przyłączeniowa budynku wynosi 65 kW. Moc instalacji nie przekracza mocy przyłączeniowej budynku.

Planowana instalacja fotowoltaiczna na budynku północnym będzie się składała z następujących elementów:

1. Panele fotowoltaiczne o mocy 250W w ilości 36 szt. (razem 9,0 kW) montowane do dachu budynku. Łączna powierzchnia paneli to ok. 58 m². Powierzchnia południowej części dachu budynku (60 m²) umożliwia zamontowanie całości instalacji.
2. Inwerter trójfazowy o mocy 9,0 kW (1 szt.) montowany w budynku obok istniejącej skrzynki bezpiecznikowej.
3. Okablowanie DC łączące panele fotowoltaiczne z inwerterem (całkowita długość kabla ok. 90 m).

4. Okablowanie AC łączące inwerter z istniejącą w budynku rozdzielnicą niskiego napięcia (całkowita długość kabla ok. 20 m).
5. Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej z zamontowanymi: ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym po stronie DC oraz ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym (lub wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym) po stronie AC.
6. Instalacja uziemiająca wykonana pomiędzy wyłącznikiem nadprądowym AC a uziomem.

Budynek hydroforni w Dębskiej Woli

Hydrofornia w Dębskiej Woli korzysta z następujących urządzeń o łącznej mocy 22,5 kW:

Nazwa urządzenia	Moc znamionowa (kW)	Ilość urządzeń (szt.)	Moc całkowita (kW)
Pompa głębinowa	7,5	1	7,5
Pompa płaska	15,0	1	15,0
RAZEM			22,5

Zgodnie z dokumentacją rozliczeniową Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Morawicy, hydrofornia w Brzezinach w roku 2014, korzystając z powyższych urządzeń, zużyła na potrzeby swojej działalności 74 465 kWh energii elektrycznej.

Dla obiektu hydroforni w Dębskiej Woli przewiduje się instalację fotowoltaiczną o mocy 28,5 kW zamontowaną na gruncie.

Instalacja wytworzy w ciągu roku ok. 25,65 MWh energii elektrycznej. Analiza ilości energii zużytej przez hydrofornię w Dębskiej Woli w ciągu roku wskazuje, iż zamontowana elektrownia słoneczna nie będzie w stanie wyprodukować więcej energii, aniżeli wynoszą potrzeby obiektu. Jednocześnie obiekt dysponuje mocą przyłączeniową na poziomie 30 kW. Moc instalacji fotowoltaicznej nie przekracza mocy umownej.

Planowana instalacja fotowoltaiczna na budynku północnym będzie się składała z następujących elementów:

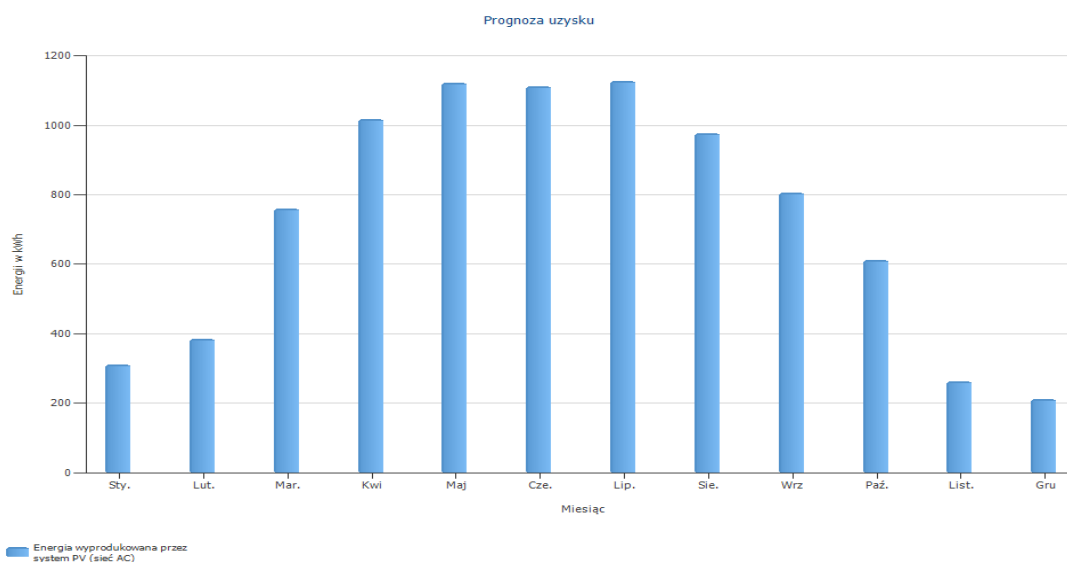
1. Konstrukcja wsporcza o powierzchni ok. 60 m² (1 rząd o długości ok. 22,4 m i szerokości ok. 2,6 m) zlokalizowana w północno – zachodniej i północnej części działki 102/1 umożliwiająca zamontowanie paneli fotowoltaicznych o mocy 10,5 kW na gruncie pod kątem 25° w celu wyeksponowania ich powierzchni czynnych w kierunku południa.
2. Konstrukcja wsporcza o powierzchni ok. 215 m² (2 rzędy o długości ok. 19,2 m i szerokości ok. 2,6 m z odległością pomiędzy panelami zapobiegającą zacienianiu instalacji wynoszącą ok. 6 m) zlokalizowana w południowo - wschodniej części działki 102/1 umożliwiająca zamontowanie paneli fotowoltaicznych o mocy 18,0 kW na gruncie pod kątem 25° w celu wyeksponowania ich powierzchni czynnych w kierunku południa.

3. Panele fotowoltaiczne o mocy 250W w ilości 114 szt. (razem 28,5 kW) montowane do konstrukcji wsporczych zlokalizowanych na gruncie.
4. Inwertery trójfazowe o mocy 9,0 kW (2 szt.) montowane pod południowymi konstrukcjami wsporczymi.
5. Inwerter trójfazowy o mocy 10,0 kW (1 szt.) montowany pod północną konstrukcją wsporczą.
6. Okablowanie DC łączące panele fotowoltaiczne z inwerterami (całkowita długość kabla ok. 290 m).
7. Okablowanie AC łączące inwertery z istniejącą w na działce rozdzielnicą niskiego napięcia (całkowita długość kabla ok. 50 m).
8. Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej z zamontowanymi: ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym po stronie DC oraz ogranicznikiem przepięć i wyłącznikiem nadprądowym (lub wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym) po stronie AC.
9. Instalacja uziemiająca wykonana pomiędzy wyłącznikiem nadprądowym AC a uziomem.

6.1.4. Właściwości funkcjonalno – użytkowe

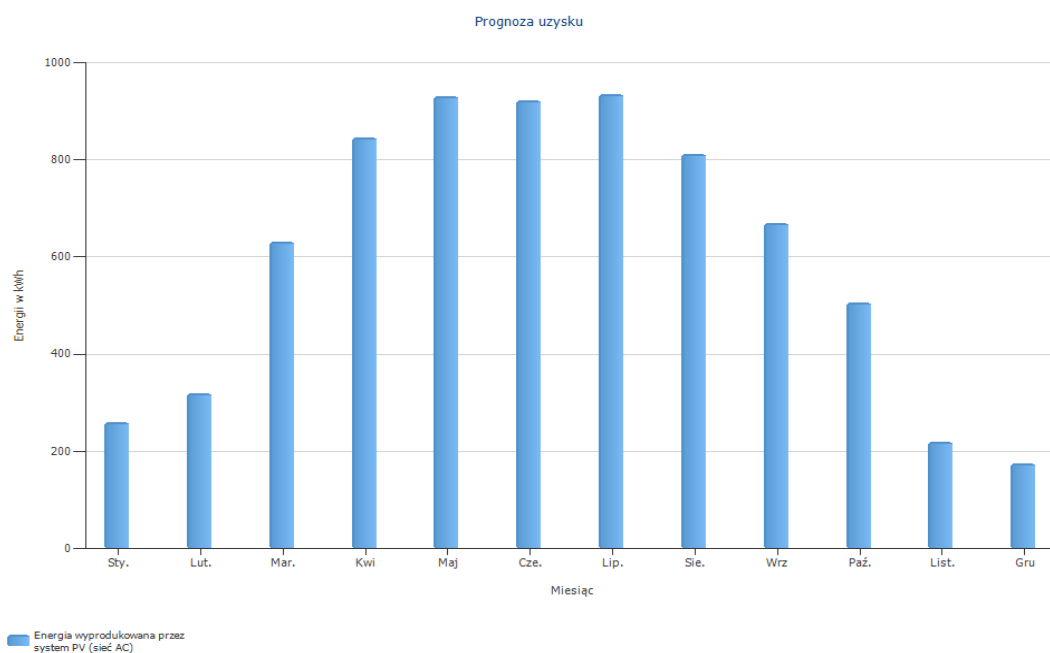
Właściwości dotyczące produkcji energii

W niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym ujęto następujące rodzaje instalacji fotowoltaicznych – 8,5 kW, 7,0kW, 9,0 kW i 28,5 kW. Instalacja fotowoltaiczna o mocy 8,5 kW zamontowana na północnym budynku hydroforni w Brzezinach wyprodukuje w ciągu pierwszego roku ok. 7 600 kWh energii elektrycznej. Przewidywaną produkcję miesięczną w instalacji przedstawiono na Rysunku 16.



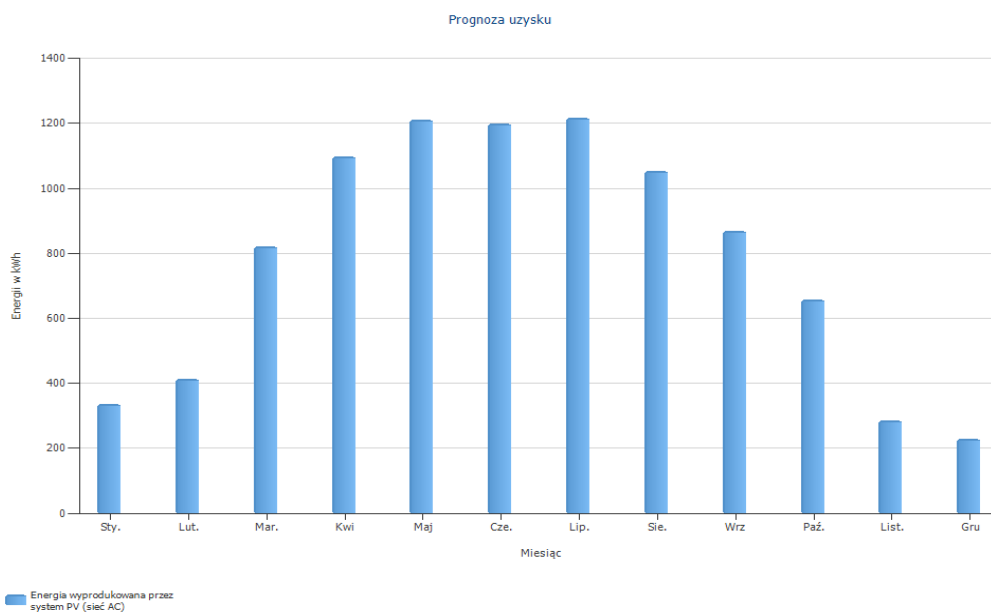
Rysunek 14 Prognoza zysku energii elektrycznej z instalacji 8,5 kW w Brzezinach

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 7,0kW zamontowana na północnym budynku hydroforni w Brzezinach wyprodukuje w ciągu pierwszego roku ok. 6 300 kWh energii elektrycznej. Przewidywaną produkcję miesięczną w instalacji przedstawiono poniżej:



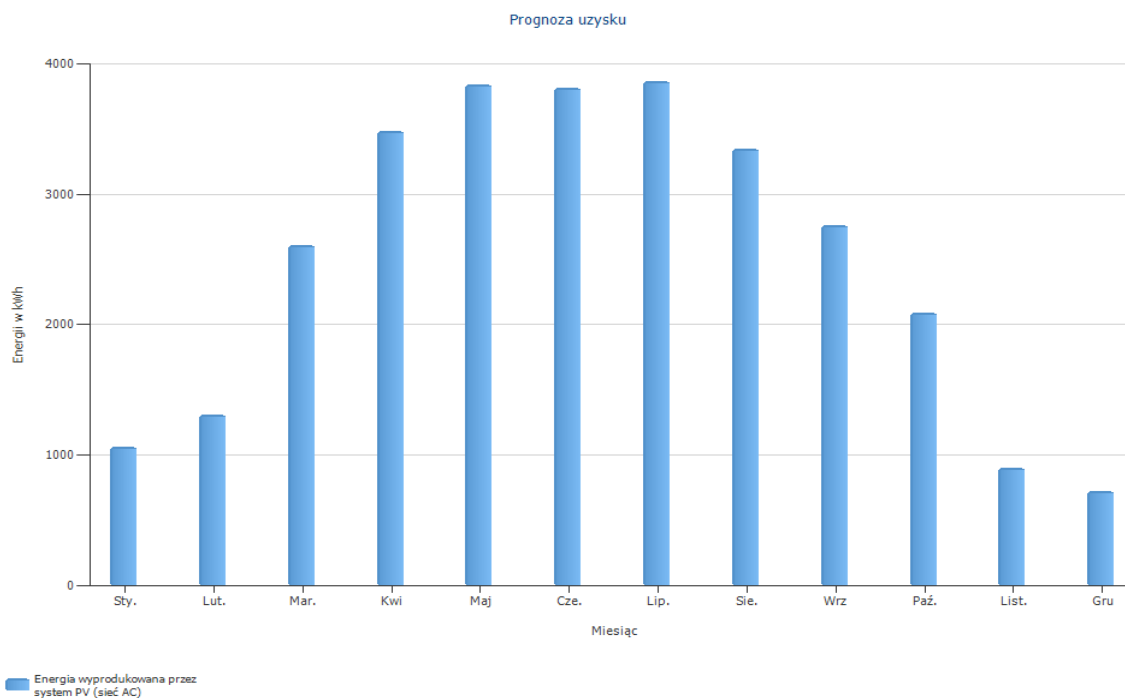
Rysunek 15 Prognoza zysku energii elektrycznej z instalacji 7,0 kW w Brzezina

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 9,0 kW zamontowana na południowym budynku hydroforni w Bilczy wyprodukuje w ciągu pierwszego roku ok. 8 000 kWh energii elektrycznej. Przewidywaną produkcję miesięczną w instalacji przedstawiono poniżej:



Rysunek 16 Prognoza zysku energii elektrycznej z instalacji 9,0 kW w Bilczy

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 28,5 kW zamontowana na gruncie obok hydroforni w Dębskiej Woli wyprodukuje w ciągu pierwszego roku ok. 25 650 kWh energii elektrycznej. Przewidywaną produkcję miesięczną w instalacji przedstawiono poniżej:



Rysunek 17 Prognoza zysku energii elektrycznej z instalacji 28,5 kW w Dębskiej Woli

Z każdym rokiem produkcja energii powinna być niższa maksymalnie o 1% od roku poprzedniego.

Właściwości obsługi instalacji i odczytywania danych

Wskazane jest, aby użytkownik elektrowni słonecznych, Zakład Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. mógł na bieżąco kontrolować produkcję energii elektrycznej w instalacjach. Dodatkowo samorząd gminny jako wnioskodawca funduszy unijnych powinien mieć dostęp do informacji o produkcji energii elektrycznej ze względu na konieczność monitorowania rezultatów (ilość wyprodukowanej i zaoszczędzonej energii) i trwałości inwestycji (weryfikacja, czy instalacje fotowoltaiczne rzeczywiście działają powyżej określonej sprawności). W tym celu planowane jest użycie inwerterów posiadających możliwość łączenia się z Internetem i przesyłania danych o produkcji energii na serwer producenta oraz do systemu SCADA (równoległe lub zamiennie). Użytkownik mini elektrowni fotowoltaicznych powinien mieć dostęp do danych pozyskanych ze swoich instalacji fotowoltaicznych. W tym zakresie należy wykonać godzinowe i dobowe zestawienie produkowanej energii elektrycznej ze słońca przez każdą z instalacji. Wymaganej jest, aby użytkownik systemu SCADA miał możliwość dokonywania obliczeń energii dla dowolnych przedziałów czasu, definiując daty i godziny przedziału czasowego, dla którego wyliczany będzie bilans energii.

6.2. Opis pozostałych wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

6.1.5. Wymagania dotyczące przygotowania terenu prac montażowo – budowlanych

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane. Wykonawca powinien zobowiązać się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego warunkami i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy:

- wyłączenie stosowanie do robót montażowych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane,
- koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym i specyfikacją techniczną,
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób oraz rozruchów,
- udział w technicznych odbiorach częściowych oraz końcowym robót montażowych.

Transport materiałów na plac montażu Wykonawca powinien zapewnić na własny koszt.

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478) o odnawialnych źródłach energii budowa zarówno samej mikroinstalacji jak i instalacji łączącej mikroinstalację z siecią elektroenergetyczną może być wykonana jedynie przez osobą posiadającą właściwe uprawnienia, tj. certyfikat wydany przez Urząd Dozoru Technicznego w zakresie instalowania systemów fotowoltaicznych lub zaświadczenie kwalifikacyjne gr. E.

6.1.6. Wymagania dotyczące architektury

Instalacje fotowoltaiczne powinny zostać wykonane w taki sposób, aby nie psuły układu architektonicznego i estetyki budynków oraz aby nie zaburzały krajobrazu otoczenia.

6.1.7. Wymagania dotyczące konstrukcji

Konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych powinny zostać wykonane z aluminium anodowanego, zaś elementy łączne ze stali nierdzewnej A2 wg norm:

- DIN 933 – 912 ,
- ISO 4017 – 4762.

Przewiduje się wytrzymałość:

- profilu solarnego na odkształcenia na odcinku 80 cm w zakresie minimum 6 kN – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr odpowiednim wynikiem badań,

- na wyrwanie mocowania z profilu solarne w zakresie minimum 14 kN – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr odpowiednim wynikiem badań.

Profile solarne powinny być wykonane z materiału spełniającego normy PN-EN 515:1996 o jakości T5 aluminium 6005 – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr stosownym certyfikatem producenta.

6.1.8. Wymagania dotyczące instalacji

Panele fotowoltaiczne (wymagania minimalne)

- wykonane w technologii polikrystalicznej,
- sprawność większa niż 16%
- moc zalecana pojedynczego panelu 250W,
- szyba antyrefleksyjna, powłoka antyrefleksyjna naniesiona fabrycznie przez producenta szkła – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr stosownym certyfikatem producenta
- szkło hartowane mat/mat minimum 3,2 mm grubości zgodne z normą PN-EN 12150-1:2002
- rama anodowana (zalecany kolor czarny), minimum 50 mm grubości z przestrzenią zamkniętą o własnościach mechanicznych zgodnych z normą PN-EN 755-2
- odporność na rozerwanie ramy >1 kN potwierdzone odpowiednim certyfikatem
- wytrzymałość na obciążenia statyczne potwierdzona certyfikatem minimum 5400 Pa
- ilość diod bocznikujących – minimum 6 szt. montowanych w puszkach hermetycznych,
- gwarancja mocy nie mniej niż 90% po 12 latach i nie mniej niż 80% po 25 latach
- zawartość frakcji żelowej w warstwie EVA nie mniej niż 80% – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr stosownym certyfikatem producenta
- Relative Thermal Index folii spodniej nie mniej niż 105 st. C – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr stosownym certyfikatem producenta
- certyfikat IEC 61215 i IEC 61730
- współczynnik temperaturowy NOCT: 46° C $V_{oc} < -0,34\%$ $I_{SC} + 0,07\%$
- ciągle szyny przednie i tylne, 3 sztuki z każdej strony
- masa max 19 kg
- 3 busbary z każdej strony ciągle

Wykonawca powinien przedstawić w dokumentacji powykonawczej zdjęcia Infrared L każdego zamontowanego panelu fotowoltaicznego oraz wynik kontroli elektrycznej.

Inwertery

- moc maksymalna pojedynczego urządzenia 1 fazowego – 3 kW, 4 kW
- moc maksymalna pojedynczych urządzeń 3 fazowych – 9 kW, 10 kW,
- zalecany rozłącznik DC zintegrowany
- otwarty protokół transmisji danych
- komunikacja – RS485 lub Ethernet,
- sprawność Europejska dla urządzeń 1 fazowych >96.5%

- sprawność Europejska dla urządzeń 3 fazowych >97.5%
- śledzenie MPPT >99.5%
- kompatybilność z normami: EN61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, IEC 62109-1,
- maksymalne napięcie pracy: 1000 V
- ilość wejść dla urządzeń 3 fazowych- 6
- maksymalne zużycie prądu dla czuwania dla urządzeń jednofazowych - <5 W
- maksymalne zużycie prądu dla czuwania dla urządzeń 3 fazowych - <10 W

Okablowanie DC

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie $0,5\Omega$), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza MC4 zostaną również zastosowane do połączenia poszczególnych rzędów z inwerterem. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w korytkach instalacyjnych, przymocowanych do dachu (ewentualnie konstrukcji) w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Wymogi dla okablowania DC przedstawiają się następująco:

- napięcie pracy U DC - 0,9/1,8 kV,
- zakres temperaturowy -40 / +90 st C,
- zgodność kabli z normą PN EN 60228 – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr stosownym certyfikatem,
- odporność kabli na rozprzestrzenianie się płomienia zgodnie z normą PN EN 60332-1-2 – wykonawca powinien potwierdzić ten parametr stosownym certyfikatem.

Okablowanie AC

Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynków hydroforni w Brzezinach, hydroforni w Bilczy oraz hydroforni w Dębskiej Woli odbędzie się za pomocą kabli typu YKY. W niektórych przypadkach zaistnieje potrzeba ułożenia kabli AC w wykopach o głębokości 70 – 100 cm.

Dla instalacji o mocy do 15,0 kW przewidziano okablowanie YKY 5x6 mm². Wymogi dla tego typu okablowania opisano poniżej:

- Typ: YKY
- Typ wg normy VDE: NYY-J
- Ilość żył: 5
- Przekrój żył: 6 mm²
- Masa 1 km: 508 kg

- Średnica: 16 mm
- Izolacja: Polwinit (PVC)
- Powłoka: Polwinit (PVC)
- Temperatura pracy: -30°C do +70°C
- Kolor: Czarny
- Oznakowanie żył: Kolorowe
- Żyła robocza: Klasa 1 (RE)
- Napięcie znamionowe [kV]: 0,6/1
- Grubość znamionowa izolacji/powłoki [mm]: 1,0/1,8
- Żyła ochronna: Tak
- Zastosowanie: Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x6 na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej, z żyłą ochronną. Kabel przeznaczony jest do przesyłania energii elektrycznej, do zastosowania w ziemi i w powietrzu, kanałach kablowych, do elektrowni, przemysłu, rozdzielni jak i sieci miejscowych.
- Budowa:
- Żyły: miedziane, okrągłe jednodrutowe, klasa 1 (RE)
- Izolacja: polwinitowa PVC
- Powłoka: polwinitowa PVC

Dane techniczne:

- Minimalna temperatura kabla przy układaniu bez podgrzewania: -5°C
- Maksymalna temperatura żył roboczych przy zwarceniu: +160°C
- Maksymalna temperatura składowania: +40°C
- Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C: 3,08 [Ω/km]
- Promień gięcia: 10 x średnica kabla

Dla instalacji o mocy 15,1 kW – 20 kW przewidziano okablowanie YKY 5x16 mm². Wymogi dla tego typu okablowania opisano poniżej:

- Typ: YKY
- Typ wg normy VDE: NYY-J
- Ilość żył: 5
- Przekrój żył: 16 mm²
- Masa 1 km: 1138 kg
- Średnica: 21.6 mm
- Izolacja: Polwinit (PVC)
- Powłoka: Polwinit (PVC)
- Temperatura pracy: -30°C do +70°C
- Kolor: Czarny
- Oznakowanie żył: Kolorowe
- Żyła robocza: Klasa 1 (RE)
- Napięcie znamionowe [kV]: 0,6/1
- Grubość znamionowa izolacji/powłoki [mm]: 1,0/1,8
- Żyła ochronna: Tak

- Zastosowanie: Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x16 na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej, z żyłą ochronną. Kabel przeznaczony jest do przesyłania energii elektrycznej, do zastosowania w ziemi i w powietrzu, kanałach kablowych, do elektrowni, przemysłu, rozdzielni jak i sieci miejscowych.
- Budowa:
- Żyły: miedziane, okrągłe jednodrutowe, klasa 1 (RE)
- Izolacja: polwinitowa PVC
- Powłoka: polwinitowa PVC

Dane techniczne:

- Minimalna temperatura kabla przy układaniu bez podgrzewania: -5°C
- Maksymalna temperatura żył roboczych przy zwarceniu: +160°C
- Maksymalna temperatura składowania: +40°C
- Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C: 1,15 [Ω /km]
- Promień gięcia: 10 x średnica kabla

Instalacja odgromowa

W celu zabezpieczenia instalacji przed wyładowaniami atmosferycznymi zaleca się wykonanie instalacji odgromowej. Instalacja będzie wykonana w formie zwodów pionowych. Dodatkowo konstrukcje paneli należy podłączyć do umieszczonego w gruncie na głębokości min. 0,8m pręta uziemiającego. Wysokość oraz ilość zwodów instalacji odgromowej powinna zostać dobrana przez wykonawcę na podstawie odpowiednich norm i przepisów oraz przyjętego stopnia ochrony.

Ochrona przeciw przepięciowa

W celu zabezpieczenia instalacji przed skokami napięcia zaleca się zastosowanie ograniczników przepięć (typu ETITEC C-PV lub podobnych).

Ochrona przeciwporażeniowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania (wyłączniki różnicowoprądowe).

Ochrona kabli

Dla spełnienia wymogów ochrony nadprądowej oprócz izolacji podstawowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania (wyłączniki nadprądowe).

Miejsce montażu ograniczników przepięć i wyłączników

Zaplanowano montaż elementów zabezpieczających w hermetycznych skrzynkach montowanych w budynkach lub na zewnątrz.

6.1.9. Wymagania dotyczące wykończenia

W trakcie realizacji elektrowni powstaną odpady typu budowlanego i przemysłowego – gruz, elementy wapienne, resztki izolacji kabli, odpady metalowe, foliowe i tekturowe (opakowania, narzędzia, ścinki powstałe w wyniku obróbki materiałów). Wszystkie odpady powinny być na bieżąco zbierane, segregowane, gromadzone w szczelnie zamkniętych zbiornikach, a następnie utylizowane poprzez oddanie do przedsiębiorstwa oczyszczania. Inwestor powinien zadbać także, aby wykonawcy podczas używania substancji ciekłych (farby, rozpuszczalniki smary itp.) używali szczelnych i stabilnych pojemników w celu wyeliminowania przedostawania się odpadów do środowiska.

6.1.10. Wymagania dotyczące odbioru robót

- zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- zgłoszenie do odbioru końcowego robót po ich zakończeniu powinno nastąpić na piśmie zamawiającemu.
- zamawiający powinien zobowiązać się do zorganizowania odbioru końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia
- odbiór końcowy przedmiotu zamówienia powinien nastąpić po zrealizowaniu całego zakresu umowy
- przy odbiorze końcowym przedmiotu zamówienia zamawiający powinien dokonać rozliczenia ilościowego i jakościowego z wykonania robót przez wykonawcę
- warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja wykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

6.3. Część informacyjna

6.1.11. Przepisy prawne związane z wykonaniem inwestycji

Własność nieruchomości

Budynki, na których odbędą się roboty montażowe są własnością samorządu gminnego. Gmina Morawica posiada oświadczenie o dysponowaniu nieruchomościami wystawione przez Wójta Gminy Morawica. Zakład Gospodarki Komunalnej w Morawicy Sp. z o.o. dzierżawi wszystkie budynki od Gminy Morawica i posiada oświadczenie o dysponowaniu nieruchomościami na podstawie dzierżawy wystawione przez Prezesa Zarządu.

Uwarunkowania dotyczące przepisów środowiskowych

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) nie wymienia elektrowni słonecznych montowanych na budynkach użyteczności publicznej i budynkach prywatnych jako instalacji wpływających negatywnie lub mogących potencjalnie negatywnie wpływać na stan środowiska. Dlatego dla wymienionej inwestycji nie istnieje potrzeba prowadzenia procedury oceny oddziaływania na środowisko.

Uwarunkowania dotyczące przepisów budowlanych

Zgodnie z Art. 29 ust. 2 pkt 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.) montaż urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kW nie wymaga uzyskiwania pozwolenia na budowę. Jednocześnie zgodnie z Art. 30 ust. 1 ustawy opisana powyżej inwestycja nie wymaga dokonywania zgłoszenia odpowiedniemu organowi. Powyższe przepisy oznaczają, iż dla instalacji o mocy do 40 kW planowanych do montażu w hydroforni w Brzezinach, hydroforni w Bilczy i hydroforni w Dębskiej Woli nie istnieje potrzeba wydawania decyzji administracyjnych zezwalających na realizację prac.

Uwarunkowania dotyczące przyłączenia instalacji do sieci

Przyłączenie instalacji fotowoltaicznych zamontowanych w ramach inwestycji do sieci dystrybucyjnej powinno odbywać się zgodnie z art. 7 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348).

Ustawa wskazuje na dwa tryby postępowania w przypadku przyłączenia mikroinstalacji:

1. w oparciu o art.7 ust. 8d4 – przyłączenie na podstawie zgłoszenia, podmiot może ubiegać się o przyłączenie mikroinstalacji na podstawie zgłoszenia, w przypadku, gdy moc zainstalowana w mikroinstalacji nie jest większa niż moc przyłączeniowa jego obiektu i jeśli jest przyłączony do sieci dystrybucyjnej, jako odbiorca końcowy
2. w oparciu o ogólne zapisy art. 7 – przyłączenie poprzez złożenie wniosku do operatora o określenie warunków przyłączenia, w przypadku ubiegania się o przyłączenie mikroinstalacji poprzez złożenie wniosku o określenie warunków przyłączenia, w przypadku, kiedy moc zainstalowana mikroinstalacji jest większa od mocy przyłączeniowej jego obiektu lub nieruchomość nie jest przyłączona do sieci.

Moc instalacji fotowoltaicznych zamontowanych przy hydroforniach w Brzezinach, Bilczy i Dębskiej Woli jest niższa od mocy przyłączeniowej budynków. Wobec powyższego zgłoszenie mikroinstalacji powinno się odbywać zgodnie ze sposobem 1 pisanym powyżej. Procedura zgłoszenia montażu instalacji fotowoltaicznej i jej przyłączenia do sieci elektroenergetycznej będzie wymagała przygotowania następujących dokumentów:

- plan zabudowy, określający usytuowanie przyłączanej mikroinstalacji względem istniejącej sieci,
- Specyfikacja Techniczna dla instalacji fotowoltaicznej,
- elektryczny schemat instalacji z wewnętrznym źródłem.

Zgodnie z Art. 5 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478) wytwórca energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej o mocy do 40 kW powinien pisemnie poinformować operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego, do którego sieci ma zostać przyłączona mikroinstalacja, o terminie przyłączenia mikroinstalacji, jej planowanej lokalizacji oraz o rodzaju tej mikroinstalacji i jej mocy zainstalowanej elektrycznej, nie później niż w terminie 30 dni przed dniem planowanego przyłączenia mikroinstalacji do sieci operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego. **W trakcie realizacji inwestycji należy zwrócić uwagę, aby**

dochować powyższego terminu zgłoszenia przyłączenia instalacji do systemu dystrybucyjnego operatorowi.

6.1.12. Lokalizacja miejsc realizacji inwestycji na terenie gminy Morawica



Rysunek 18 Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej na budynkach hydroforni w Brzezinach (dz. nr 1087/7, 1087/9):



Rysunek 19 Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej na budynku hydroforni w Bilczy (dz. nr 137/2)



Rysunek 20 Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej na budynku hydroforni w Dębskiej Woli (dz. nr 102/1)

6.1.13. Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane

OŚWIADCZENIE O POSIADANYM PRAWIE DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE (PB-3)

Po zapoznaniu się z art. 32 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane oświadczam, że posiadam prawo do dysponowania nieruchomością określoną w części C na cele budowlane na podstawie tytułu wskazanego w części D.

Podpisujący oświadczenie jest świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego.

Objaśnienie:

1. Pola oznaczone kwadratem wypełnia się stawiając znak X.
2. W przypadku kilku osób ubiegających się o pozwolenie na budowę (rozbiórkę) lub dokonujących zgłoszenia, każda osoba składa oświadczenie oddzielnie.

Podstawa prawna: Art. 32 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

A. DATA I MIEJSCE ZŁOŻENIA OŚWIADCZENIA

1. Data (dzień-miesiąc-rok): <u> 1 </u> <u> 0 </u> - <u> 1 </u> <u> 2 </u> - <u> 2 </u> <u> 0 </u> <u> 1 </u> <u> 5 </u>	2. Miejscowość: Morawica
---	-----------------------------

B. DANE DOTYCZĄCE OSOBY UBIEGAJĄCEJ SIĘ O POZWOLENIE NA BUDOWĘ (ROZBIÓRKĘ) LUB DOKONUJĄCEJ ZGŁOSZENIA ALBO OSOBY UMOCOWANEJ DO ZŁOŻENIA OŚWIADCZENIA W IMIENIU OSOBY PRAWNEJ LUB JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ NIEPOSIADAJĄCEJ OSOBOWOŚCI PRAWNEJ UBIEGAJĄCEJ SIĘ O WYDANIE POZWOLENIA NA BUDOWĘ (ROZBIÓRKĘ) LUB DOKONUJĄCEJ ZGŁOSZENIA

B.1. IMIĘ I NAZWISKO

3. Pierwsze imię: Marcin	4. Nazwisko: Dziwięcki
-----------------------------	---------------------------

B.2. ADRES ZAMIESZKANIA

5. Kraj: Polska	6. Województwo: świętokrzyskie	7. Powiat: kielecki		
8. Gmina: Morawica	9. Ulica: -----	10. Nr domu: 125	11. Nr lokalu: -----	
12. Miejscowość: Dębska Wola		13. Kod pocztowy: <u> 2 </u> <u> 6 </u> - <u> 0 </u> <u> 2 </u> <u> 6 </u>		

B.3. DOKUMENT TOŻSAMOŚCI (dowód osobisty lub inny dokument stwierdzający tożsamość)

14. Rodzaj dokumentu: Dowód osobisty	15. Seria i nr dokumentu: ALX 826088	16. Organ wydający dokument: Wójt Gminy Morawica
---	---	---

C. NIERUCHOMOŚĆ (dane z ewidencji gruntów i budynków)		
17. Jednostka ewidencyjna: 260 412_2	18. Obręb ewidencyjny: Brzeziny, Dębska Wola, Bilcza- Podsukowie	19. Nr działki ewidencyjnej: 1087/7, 1087/9, 102/1, 137/2
D. INFORMACJE O TYTULE, Z KTÓREGO WYNIKA PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE		
D.1. TYTUŁ		
1. Własność	20.	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Współwłasność (w przypadku współwłasności należy wskazać informacje dotyczące zgody wszystkich współwłaścicieli na wykonanie robót budowlanych)	21.	<input type="checkbox"/>
22. Zgoda współwłaścicieli z dnia: - -		
3. Użytkowanie wieczyste	23.	<input type="checkbox"/>
4. Trwały zarząd	24.	<input type="checkbox"/>
5. Ograniczone prawo rzeczowe	25.	<input type="checkbox"/>
6. Stosunek zobowiązaniowy, przewidujący uprawnienie do wykonywania robót i obiektów budowlanych	26.	<input type="checkbox"/>
7. Inny (należy wskazać poniżej ten tytuł)	27.	<input type="checkbox"/>
28. Tytuł:		
D.2. IMIONA I NAZWISKA (NAZWA) ORAZ ADRESY ZAMIESZKANIA (SIEDZIBY) WŁAŚCICIELI (WSPÓŁWŁAŚCICIELI).		
<p><i>Objaśnienie: Jeżeli w polu nr 21 postawiono krzyżyk, poniżej należy wskazać imiona i nazwiska (nazwa) oraz adresy zamieszkania (siedziby) współwłaścicieli. Jeżeli w jednym z pól nr 23-27 postawiono krzyżyk, poniżej należy wskazać imiona i nazwiska (nazwa) oraz adresy zamieszkania (siedziby) właścicieli.</i></p>		
29. Imiona i nazwiska (nazwa) oraz adresy zamieszkania (siedziby):		
Nie dotyczy.		
E. REPREZENTOWANIE OSOBY PRAWNEJ LUB JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ NIEPOSIADAJĄCEJ OSOBOWOŚCI PRAWNEJ (część E wypełnia się, jeżeli oświadczenie jest składane w imieniu osoby prawnej lub jednostki organizacyjnej nieposiadającej osobowości prawnej)		
E.1. PEŁNOMOCNICTWO		
Oświadczam, że posiadam pełnomocnictwo do złożenia oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w imieniu osoby prawnej lub jednostki		

organizacyjnej nieposiadającej osobowości prawnej:				
30. Pełnomocnictwo z dnia: <u> 1 0 </u> - <u> 1 2 </u> - <u> 2 0 1 5 </u>		31. Nazwa osoby prawnej lub jednostki organizacyjnej nieposiadającej osobowości prawnej: Gmina Morawica		
E.2. ADRES SIEDZIBY OSOBY PRAWNEJ LUB JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ NIEPOSIADAJĄCEJ OSOBOWOŚCI PRAWNEJ				
32. Kraj: Polska	33. Województwo: świętokrzyskie		34. Powiat: kielecki	
35. Gmina: Morawica		36. Ulica: Spacerowa	37. Nr domu: 7	38. Nr lokalu: -----
39. Miejscowość: Morawica		40. Kod pocztowy: 26 - 026		
F. PODPIS SKŁADAJĄCEGO OŚWIADCZENIE				
41. Czytelny podpis:				

7. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZADANIE 4

7.1. Przewidywany podział na części (podetapy)

Realizacja projektu pn. „**Modernizacja sieci wodno – kanalizacyjnej wraz z modernizacją oczyszczalni ścieków w Gminie Morawica**” w zakresie ZADANIA 4 polega na wdrożeniu przez Wykonawcę Zintegrowanego Systemu Informatycznego (ZSI) wspomagającego zarządzanie zaopatrzeniem w wodę i odprowadzanie ścieków obejmującego połączone ze sobą funkcjonalnie składowe podsystemy (rozbudowany i zmodernizowany podsystem monitoringu sieci wodociągowej SMiSSW, rozbudowany i zmodernizowany podsystem monitoringu sieci kanalizacyjnej SMiSSK, System SCADA, model matematyczny sieci wodociągowej, model matematyczny sieci kanalizacyjnej, System Informacji Przestrzennej (GIS) wraz z modułami i narzędziami informatycznymi, System billingowy (dostawa wyłączona z zakresu) w zakresie integracji z GIS i modelami matematycznymi).

Realizacja ZADANIA 4 prowadzona będzie przez Wykonawcę w podziale na następujące części:

Część 1 – Opracowanie projektu ZSI.

Opracowanie projektu funkcjonalnego ZSI dla sieci wod-kan obejmujących teren miasta i gminy Morawica na podstawie niniejszego PFU. Po akceptacji projektu funkcjonalnego ZSI przez Zamawiającego, Wykonawca opracuje projekt ZSI w zakresie projektu wdrożenia Systemu Monitoringu i Sterowania Siecią Wodociągową SMiSSW, projektu wdrożenia Systemu Monitoringu i Sterowania Siecią Kanalizacyjną SMiSSK, projektu wdrożenia SCADA oraz projektu powiązań ZSI.

Wykonanie projektu ZSI, obejm. in.:

- a) Koncepcję opomiarowania sieci wod-kan dla potrzeb wdrożenia SMiSSW oraz SMiSSK. Koncepcję opomiarowania Wykonawca powinien wykonać na podstawie:
 - o danych o infrastrukturze wod-kan zgromadzonych w bazie danych typu GIS,
 - o aktualnych danych Systemu SCADA,
 - o propozycji lokalizacji punktów pomiarowych (**Załącznik nr 3 i 4**).Punkty wskazane przez Wykonawcę w koncepcji opomiarowania mają zapewnić poprawność kalibracji modeli zgodnie z wytycznymi PFU.
- b) Pełną specyfikację SCADA, GIS, SMiSSW oraz SMiSSK (architektura, powiązania modułów, interfejs użytkownika).
- c) Projekty punktów pomiarowych.
- d) Projekty modernizacji Punktów Zasilania.
- e) Projekt Dyspozytorni - modernizacja.
- f) Sposób realizacji integracji i wymiany danych pomiędzy GIS, modelami

hydraulicznymi sieciami, systemem bilingowym oraz systemem SCADA.

- g) Testy akceptacyjne systemu jako podstawy do odbiorów (scenariusze z oczekiwanymi wynikami działania systemu).

Zamawiający przewiduje aktualizację dokumentacji podczas realizacji zadania.

Produkty Umowy w Części 1:

- Dokumentacja projektu ZSI: koncepcja opomiarowania, projekt funkcjonalny Systemu, projekt wdrożenia SMiSSW oraz SMiSSK, projekt wdrożenia SCADA, projekt powiązań ZSI, projekty punktów pomiarowych, projekt Dyspozytorni, pozostałe ww. opracowania.

Część 2 – Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych.

Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych, stacji pogodowej, rejestratorów o koncentracjach sygnałów, zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektem ZSI.

Produkty umowy w Części 2:

- Zamontowane w docelowych lokalizacjach:
 - urządzenia pomiarowe,
 - stacje pogodowe,
 - rejestratory i koncentratory sygnałów,
- Dokumentacja powykonawcza.

Część 3 – Dostawa i montaż urządzeń monitorowania Punktów Zasilania sieci wodociągowej.

Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych, urządzeń monitorowania Punktów Zasilania zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektem ZSI.

Produkty umowy w Części 3:

- Zamontowane w docelowych lokalizacjach układy telemetrii dla rozproszonych Punktów Zasilania,
- Dokumentacja powykonawcza.

Część 4 – Dyspozytornia

Remont Dyspozytorni, dostawa i montaż urządzeń sieci komputerowej serwerowni oraz dyspozytorni zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektem ZSI

Produkty umowy w Części 4:

- Wyremontowana i wyposażona w meble dyspozytorni.
- Dostosowanie pomieszczeń do pełnienia funkcji serwerowni i dyspozytorni oraz przebudowa wewnętrznej komputerowej sieci strukturalnej.
- Doprowadzenie do serwerowni przyłącza światłowodowego.

- Połączenie projektowanej serwerowni z serwerownią w siedzibie ZGK łączem umożliwiającym transmisję dużego strumienia danych.
- Dokumentacja powykonawcza.

Część 5 – Dostawa sprzętu komputerowego

1. Dostawa i montaż urządzeń komputerowych zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektem ZSI.
2. Dostawa licencji na oprogramowanie systemowe.
3. Dostawa stacji klienckich.

Produkty umowy w Części 5:

- Zamontowane i uruchomione w serwerowni oraz dyspozytorni urządzenia komputerowe.
- Dokumentacja powykonawcza.

Część 6 – System SCADA

Dostarczenie i uruchomienie systemu SCADA. Uruchomienie monitoringu z Obiektów objętych zadaniem.

Produkty umowy w Części 6:

- Raport z testów zgodności danych w SCADA z zainstalowanymi urządzeniami.
- Raport z prawidłowej komunikacji obiektowej.
- Dokumentacja powykonawcza.

Część 7 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej, analiza i opracowanie wyników.

Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, analiza i opracowanie wyników w tym:

1. Ocena wielkości strat wody w poszczególnych strefach w oparciu o dane pomiarowe oraz analizę składników minimalnych nocnych przepływów.
2. Ocena wielkości wód przypadkowych i infiltracyjnych w poszczególnych zlewniach w oparciu o dane pomiarowe oraz analizę składników przepływów niżówkowych.

Produkty umowy w Części 7:

- Raport z kampanii pomiarowej,
- Raport z oceny wielkości strat wody w strefach,
- Raport z oceny stanu szczelności sieci kanalizacyjnej,
- Pliki kalibracyjne.

Część 8a i 8b – Kalibracja i budowa modeli matematycznych.

Część 8a –Budowa, kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej

Produkty umowy w Części 8a:

- Raport z kalibracji modelu sieci wodociągowej wraz z opracowanymi procedurami,

Część 8b –Budowa, kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej

Produkty umowy w Części 8b:

- Raport z kalibracji modelu sieci wodociągowej wraz z opracowanymi procedurami,

Część 9 – Wdrożenie ZSI

1. Przeprowadzenie testów rozwiązania w oparciu o scenariusze testowe oraz wymagane procedury symulacji.
2. Dostarczenie dokumentacji Systemu.
3. Dostarczenie dokumentacji utrzymania modelu.
4. Dostarczenie pozostałych licencji.

Produkty umowy w Części 9:

- Raport z przeprowadzonych testów potwierdzających kompletność rozwiązania pod względem wymaganych funkcjonalności,
- Dokumentacja Systemu: zaktualizowany projekt ZSI, dokumentacja techniczna Systemu, Instrukcja eksploatacji,
- Raport z testów,
- Kody źródłowe.

Część 10 –Przekazanie ZSI do eksploatacji w tym okres stabilizacji.

1. Szkolenia (użytkowników i administratorów), w oparciu o opracowane w ramach wdrożenia i zatwierdzone procedury wykorzystania Systemu.
2. Stabilizacja systemu – przez okres 2 miesięcy

Produkty umowy w Części 10:

- Raport ze szkolenia.

7.2. Harmonogram realizacji Zadania 4

1. Wdrożenie projektu pn. „Usprawnienie zarządzania majątkiem sieciowym” będzie trwało maksymalnie do 15listopada2019 r. (złożenie w kancelarii Zamawiającego ostatniej faktury).
2. Wykonanie Zadania będzie odbywało w podziale na następujące części:

<i>Numer porządkowy i nazwa części Zadania 4</i>	<i>Czas realizacji</i>
Część 0 - Zapoznanie się Wykonawcy z istniejącymi systemami informatycznymi,	nie później niż 6 tygodni od podpisania umowy na realizację zadania
Część 1 – Opracowanie projektu ZSI	3 miesiące od podpisania umowy
Część 2 – Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 3 – Dostawa i montaż urządzeń monitorowania Punktów Zasilania sieci wodociągowej	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 4 – Dyspozytornia	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 5 – Dostawa sprzętu komputerowego	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 6 – System SCADA	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 7 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej, analiza i opracowanie wyników	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 8a i 8b– Kalibracja i budowa modeli matematycznych	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 9 – Wdrożenie ZSI	zgodnie z przyjętym harmonogramem
Część 10 – Przekazanie ZSI do eksploatacji w tym okres stabilizacji	Do 15 listopada 2019 r.

W ciągu 7 dni od podpisania umowy Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia dla Zamawiającego zaktualizowany harmonogram realizacji poszczególnych etapów umowy, określonych powyżej. Czas zakończenia poszczególnych części Zadania 4 nie może przekroczyć daty określonej dla Etapu II.

Najważniejsze terminy pośrednie realizacji zadania:

- a) Zapoznanie się Wykonawcy z istniejącymi systemami informatycznymi - nie później niż 6 tygodni od podpisania umowy na realizację zadania;
- b) Opracowanie projektu ZSI - nie później niż 3 miesiące od daty podpisania umowy;

- c) Przekazanie ZSI do eksploatacji w tym okres stabilizacji - do 15listopada2019 r.

7.3. Wymagania dla dokumentacji projektowej

1. Wszelka dokumentacja wytwarzana w ramach Umowy musi być sporządzona w języku polskim.
2. Wykonawca przekaze dokumentację w formie papierowej w dwóch egzemplarzach oraz w formie elektronicznej w formacie pliku PDF oraz formie edytowalnej.
3. W terminie 7 dni od podpisania umowy Strony ustalą zakres i formę Projektu wdrożenia Systemu.
4. Projekt wdrożenia Systemu powinien zawierać w szczególności:
 - a. Opis stanu bieżącego przedsiębiorstwa w zakresie procesów objętych Wdrożeniem Systemu w oparciu o przekazaną dokumentację (jeżeli takowa istnieje) i wywiady,
 - b. Opis stanu docelowego przedsiębiorstwa w zakresie procesów objętych wdrożeniem Systemu,
 - c. Koncepcję opomiarowania,
 - d. Koncepcję wdrożenia i realizacji funkcjonalności Systemu określonej we wcześniejszej części PFU,
 - e. Szczegółowy zakres integracji wdrażanego Systemu z istniejącym otoczeniem IT Zamawiającego,
 - f. Przedstawienie docelowej architektury Systemu jaka zostanie uzyskana po zakończeniu realizacji Umowy,
 - g. Opracowanie procedur projektowych oraz metody powiązania Systemu z innymi modułami Przedsiębiorstwa,
 - h. Analizę istniejących rozwiązań i ewentualne określenie sposobu ich wykorzystania w Systemie,
 - i. Wskazanie narzędzi i funkcjonalności systemu, wspomagających poszczególne procesy oraz przedstawienie aplikacji dedykowanych,
 - j. Projekty interfejsów użytkownika,
 - k. Informacje wymagane do realizacji Wdrożenia dostarczane przez Zamawiającego,
 - l. Określenie zakresu obsługiwanych danych oraz zaproponowanie docelowych metod ich pozyskiwania,
 - m. Osoby przewidziane do szkolenia (administracyjne i użytkowe) oraz zakres i harmonogram szkoleń,
 - n. Wykaz oprogramowania niezbędnego dla prawidłowego funkcjonowania Systemu,
 - o. Wykaz urządzeń do instalacji oraz wizualizacja miejsc ich instalacji,
 - p. Dane dotyczące platformy bazodanowej,
 - q. Warunki startowe rozpoczęcia eksploatacji produkcyjnej Systemu,
 - r. Plan testów oraz scenariusze testowe,
 - s. Szczegółowy Harmonogram Wdrożenia,
 - t. Analizę ryzyka Wdrożenia,
 - u. Uszczegółowienie obowiązków Stron,
 - v. Warunki Startu Produkcyjnego.

7.4. Wymaganie szczególne w zakresie punktów monitoringu

7.4.1. Zakres rzeczowy przewidziany w ramach realizacji systemu monitoringu sieci wodociągowej

Koncepcja opomiarowana sieci wodociągowej w układzie strefowym zamieszczona została w **Załączniku nr 3** do niniejszego opracowania. W ramach realizacji zadania przewiduje się budowę nowych punktów monitoringu sieci wodociągowej integrację istniejących punktów monitoringu obiektów wodociągowych, zgodnych z poniższym wykazem (Tabela nr 3 i 4). Szczegółowa lokalizacja punktów monitoringu na tle ortofotomapy i mapy pogładowej została przedstawiona w **Załączniku nr 4**.

7.4.2. Monitoring napelnienia zbiorników wody

Zestawienie istniejących zbiorników wodociągowych zawiera Tabela 3.

Tabela 3 Zestawienie zbiorników do opomiarowania

Id	Nazwa	Nrdziałki	Opis	Inne	Stacja	Pomiar
1	Zbiornik "DYMINY OSIEDLE"	837/26	aktualnie bez opomiarowania; rezerwar dla pompowni osiedlowej	bez pomiaru napelnienia	Hydrofornia "DYMINY"	uzupełnić pomiar H
2	Zbiornik SUW "BILCZA 1"	137/2	istniejący pomiar do integracji ze SCADA	jest mierzony poziom H	Zb. wody surowej	integracja ze SCADA
3	Zbiornik SUW "BILCZA 2"	137/2	istniejący pomiar do integracji ze SCADA	jest mierzony poziom H	Zb. wody surowej	integracja ze SCADA
4	Zbiornik "BRZEZINY"	1087/9	Uzupełnienie pomiaru poziomu w komorze 1	aktualnie nieopomiarowany	Zb. wody surowej	uzupełnić pomiar H
5	Zbiornik "BRZEZINY"	1087/9	Uzupełnienie pomiaru poziomu w komorze 2	aktualnie nieopomiarowany	Zb. wody surowej	uzupełnić pomiar H
6	Zbiornik "PIASECZNA GÓRKA 1"	224/251	Uzupełnienie pomiaru poziomu; rezerwar dla pompowni	aktualnie nieopomiarowany	Rezerwar wody	uzupełnić pomiar H
7	Zbiornik "PIASECZNA GÓRKA 2"	224/251	Uzupełnienie pomiaru poziomu; rezerwar dla pompowni	aktualnie nieopomiarowany	Rezerwar wody	uzupełnić pomiar H
8	Zbiornik "BARANIA GÓRA 1"	306/1	Barania Góra, rozważyć pomiar napelnienia; odpływ grawitacyjny	aktualnie nieopomiarowany	Rezerwar wody	uzupełnić pomiar H
9	Zbiornik "BARANIA GÓRA 2"	306/1	Barania Góra, rozważyć pomiar napelnienia; odpływ grawitacyjny	aktualnie nieopomiarowany	Rezerwar wody	uzupełnić pomiar H
10	Zbiornik "BRUDZIÓW 1"	152/1	Zbiornik wyłączony z eksploatacji	aktualnie nieopomiarowany	Zbiornik na końcówce	bez pomiaru
11	Zbiornik "BRUDZIÓW 2"	152/1	Zbiornik wyłączony z eksploatacji	aktualnie nieopomiarowany	Zbiornik na końcówce	bez pomiaru
12	Zbiornik "BRUDZIÓW"	332/11		Rezerwar wody dla hydroforni	Zasilenie pompowni	uzupełnić pomiar H
13	Zbiornik "DĘBSKA WOLA"	102/1	Pompy PJM	zbiornik wody dla pompowni	Ujęcie "DĘBSKA WOLA"	uzupełnić pomiar H

Tabela 4 Zestawienie punktów monitoringu sieci wodociągowej

id	Nazwa	Strefa	Opis	Uwagi	DN	Geo_X	Geo_Y	Zabudowa	Materiał	Zasilanie	Telemetria	Urządzenie	Pomiar
1	PQ01	DMA_02	Opomiarowanie wody zasilającej Dyminy - DMA_02 i DMA_01; pomiar ciśnienia	Zabudowa wodomierza z impulsatorem w studni DN1500; wykonać pomiar P	160	7475000.45	5630330.36	W nowej studni wodomierzowej	PE	bateryjne	moduł GSM	wodomierz	P i V(t)
2	PQ02	DMA_01, DMA_02, DMA_03	Opomiarowanie wody tłoczzonej do magistrali zasilającej Dyminy	Punkt na terenie ujęcia i SUW "Bilcza"; pominąć pomiar P	160	7474033.28	5628597.71	Nowa komora na terenie SUW	PE	sieciowe NN	moduł GSM	wodomierz	V(t)
3	PQ03	DMA_04	Istniejący pomiar na wodomierzu, istnieje pomiar ciśnienia	POWOGAZ - dn150; pomiar zasilania z SUW "BILCZA"; pominąć pomiar P	200	7474037.63	5628599.85	istniejący wodomierz na terenie SUW	PVC	sieciowe NN	wspólny z PQ02 moduł telemetryczny	istniejący wodomierz	P i V(t)
4	PQ04	tranzyt	Pomiar tranzytu wody do Zb. "Piaseczna Górka"	Punkt poza pasem drogowym; wykonać pomiar P	225	7473065.57	5625182.68	Wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
5	PQ05	DMA_12	istniejąca komora wodomierzowa	do uzbrojenia w układ telem.; wykonać pomiar P	160	7477103.18	5621070.09	Zabudowa wodomierza w istniejącej komorze	PVC	bateryjne	moduł GSM	wodomierz	P i V(t)
6	PQ06	DMA_20	Zasilanie strefy Drochów - Obice	Komora w pasie drogowym; wykonać pomiar P	160	7470089.25	5618340.28	Wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
7	PQ07	DMA_18	Zasilanie strefy Pastwiska	W pobliżu skrzyżowania ul. Kieleckiej z główną drogą Za Szosą; wykonać pomiar P	160	7472029.25	5619346.68	Wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
8	PQ08	DMA_19	Zasilanie strefy Chmielowice	Pomiar na terenie zbiorników "ZBRZA"; pominąć pomiar P	150	7469767.63	5620925.62	Wymagana budowa nowej komory		bateryjne, solar	moduł GSM	wodomierz	V(t)
9	PQ09	DMA_07	Zasilanie strefy "Piaseczna Górka"	W pobliżu rowu; wykonać pomiar P	225	7473348.6	5627596.87	wymagana budowa nowej komory pomiarowej	PE	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
10	PQ10	DMA_10	Zasilanie strefy "Nida"	Komora w pasie drogowym w pobliżu SUW "Brzeziny"; pominąć pomiar P	160	7472754.44	5624078.33	Wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	sieciowe NN	moduł GSM	wodomierz	V(t)
11	PQ11	DMA_18, DMA_20	Połączenie strefy "Drochów - Obice" ze strefą "Pastwiska"	Budowa nowej komory w pasie drogowym; wykonać pomiar P	200	7471544.79	5617329.43	wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
12	PQ12	DMA_15, DMA_16	Połączenie strefy "Zbrza" ze strefą "Chałupki"	Na terenie działki nr 462; wykonać pomiar P	160	7470876.68	5620559.08	wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
13	PQ13	DMA_08	Zasilanie strefy "Brzeziny"	Punkt pomiarowy w pasie drogowym; wykonać pomiar P	225	7470668.66	5625610.36	wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
14	PQ14	DMA_14	Zasilanie strefy "Wola Morawicka"	Strefa tranzytowa; zasilanie strefy DMA_13, DMA12 oraz DMA_17; wykonać pomiar P	225	7473919.14	5622575.95	wymagana budowa komory pomiarowej	PVC	bateryjne	moduł GSM	przepływomierz	P i Q
15	PQ15	DMA_15	Zasilanie strefy "Zbrza"	Pomiar na terenie zbiorników "ZBRZA"; pominąć pomiar P	150	7469757.56	5620931.34	wymagana budowa nowej komory pomiarowej		bateryjne, solar	moduł GSM	wodomierz	V(t)
16	PQ16	tranz.do zbiorników	Ujęcie wody DĘBSKA WOLA	Pomiar ciśnienia i ilości tłoczzonej wody do Zb. "Barania Góra"	150	7471003.71	5620974.14	Istniejąca komora		sieciowe NN	moduł GSM	wodomierz	P i V(t)
17	PQ17	DMA_17	Zasilanie strefy "Lisów"	Istniejąca studnia wodomierzowa	160	7477363.34	5618774.16	zabudowa wodomierza w istniejącej studni	PVC	bateryjne	moduł GSM	wodomierz	P i V(t)

Oczekiwane standardy w zakresie rozwiązań technicznych budowy komór pomiarowych przedstawiono w **Załącznik nr 7** do niniejszego PFU.

W ramach realizacji zadania, Wykonawca opomiaruje istniejące zbiorniki wody pitnej zgodnie z informacjami zamieszczonymi w Tabeli 3. Pomiary poziomu wody w zbiornikach realizowane będą przy pomocy sond hydrostatycznych o parametrach nie gorszych niż:

- Zakres pomiarowy 0-10 m sł. wody
- Sygnał wyjściowy 4÷20mA lub 0÷10V
- Błąd podstawowy 0,2%
- Zintegrowany wewnętrzny układ antyprzepięciowy,
- Histereza i powtarzalność – 0,05%
- Zakres temperatur pracy: 0-50 °C
- Materiał obudowy (wspólny dla obu sond) - stal 1.4404 (316L)

7.4.3. Monitoring stacji uzdatniania wody i hydroforni

Istniejący system monitoringu stacji uzdatniania wody i hydroforni przedstawiony został w **Załączniku nr 5** do niniejszego opracowania. W poniższej tabeli zestawiono wybrane pomiary dostępne w systemie SCADA dla obiektów wodociągowych.

Tabela 5 Monitoring obiektów wodociągowych – lista sygnałów

Nazwa obiektu	Praca pomp	Awaria głównego zasilania	Włamanie	Czas pracy pomp	Ciśnienie Tłoczenia	Ciśnienie Ssania	Załączenia pompy (ilość)	Wodomierz
SUW Brzeziny	X	X	X	X	X	-	X	X
SUW Dyminy (zestaw hydrof.)	X	X		X	X	X	X	
SUW Podsukowie	X	X	X	X	X	-	X	X
Zestaw hydroforowy - Osikowa	X	X		X	X	X	X	X
Zestaw hydroforowy Brzeziny II	X	X	X	X			X	X
SUW Dębska Wola	X	X	X	X			X	X
SUW Brudziów	X	X		X			X	X

7.4.4. Wymagania w zakresie urządzeń pomiarowych i rejestratorów parametrów sieci wodociągowej

Wodomierz

Wymagania dotyczące dostawy wodomierzy i nakładek pomiarowych dla wybranych punktów monitoringu sieci wodociągowej (punkty: **PQ01, PQ02, PQ03, PQ05, PQ08, PQ10, PQ15, PQ16, PQ17**):

- Wodomierz jednostrumieniowy, suchobieżny (sucha przekładnia, suche liczydło),
- Wymagana długość zabudowy $L \leq 350 - 450 \text{ mm}$,
- Przyłącze kołnierzone: ISO PN 10/16,
- Parametry metrologiczne według PN-EN 14154,
- Korpus wodomierza (część hydrauliczna) wykonany z metalu (mosiądz, brąz, żeliwo),
- Liczydło wodomierza w klasie szczelności IP68,
- Nie dopuszcza się rozwiązań ze śrubą regulacyjną umiejscowioną na zewnątrz korpusu wodomierza,
- Wodomierz musi być wyposażony w mosiężną lub tworzywową klapkę chroniącą liczydło,
- Liczydło wodomierza przystosowane do bezpośredniego montażu modułów komunikacyjnych wykorzystujących zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych o transmisję optyczną oraz rozwiązań opartych o magnesy stałe, jak nadajniki kontaktronowe.
- Wodomierz musi być przystosowany do zdalnego odczytu, możliwość zamontowania bezpośrednio na liczydło wodomierza:
 - modułu impulsowego, klasa szczelności IP68,
 - modułu M-Bus, klasa szczelności IP68,
 - modułu nadawczo - odbiorczego o transmisji radiowej dwukierunkowej, klasa szczelności IP68, lub
 - modułu nadawczo – odbiorczego o transmisji w standardzie co najmniej GSM/GPRS w sieci 3G, klasa szczelności IP68,
- Stała impulsowa dla wodomierza: 100l/imp,
- 5 lat gwarancji,
- Wszystkie wodomierze winny posiadać wymagane przepisami prawa niezbędne zatwierdzenia, dopuszczenia i atesty, które należy załączyć do dokumentacji.
- Wszystkie wodomierze winny posiadać karty katalogowe i DTR ze szczegółowym opisem parametrów technicznych, potwierdzających minimalne wymagania stawiane wodomierzom. Karty katalogowe i DTR winny być załączone do dokumentacji.

System odczytu i transmisji danych z wodomierzy

- Transmisja danych: w standardzie co najmniej GSM/GPRS w sieci 3G bezpośrednio z każdego modułu oddzielnie,
- Rejestrowany parametr: przepływ oraz przepływ + ciśnienie,
- Klasa szczelności IP68 zgodnie z wymaganiami normy EN 60529,
- Zunifikowana, jedna kompaktowa obudowa modułu telemetrycznego,
- Możliwość wymiany baterii oraz karty SIM przez zamawiającego w miejscu instalacji urządzenia,
- Moduł musi mieć możliwość pracy w zakresie temperatur od -25°C do $+55^{\circ} \text{C}$,
- Otwarta formuła protokołu TCP i standardu transmisji – współdziałanie z różnymi rozwiązaniami IT,
- Zasilanie bateryjne/akumulatorowe, minimum 1 źródłem energii o pojemności minimum 45Ah,

- Żywotności baterii/akumulatora m.in. 3 lata przy dobowym harmonogramie wysyłki danych,
- Możliwość zastosowania kart SIM dowolnego operatora oraz korzystania z usług transmisji danych różnych operatorów sieci komórkowych obecnych na rynku polskim,
- Możliwość działania modułu bez zaimplementowanej karty SIM oraz możliwość odczytu urządzenia lokalnie przez użytkownika,
- Możliwość rejestracji danych: od 1 minuty oraz programowanie tego parametru przez użytkownika,
- Programowalny harmonogram wysyłki danych: minimum od 1 godziny do 1 miesiąca oraz programowanie tego parametru przez użytkownika,
- Moduł musi posiadać wewnętrzny nastawialny zegar czasu rzeczywistego,
- Moduł ma mieć możliwość zdalnego uzupełniania bazy danych na żądanie użytkownika,
- Urządzenie ma rejestrować następujące parametry: licznik objętości wody, przyrost objętości w kierunku poprawnym, przyrost objętości w kierunku wstecznym, ciśnienie, zdarzenia alarmowe,
- Moduł musi generować i przekazywać alarmy o zmianie czasu wewnętrznego urządzenia, zmianie licznika objętości, ingerencji magnetycznej, niskim poziomie baterii (poniżej 10%), próbie wymiany baterii (w przypadku nieudanej próby, lub nieprawidłowo wymienionej baterii), zmianie wagi impulsu, przekroczeniu zaprogramowanego minimalnego przepływu, przekroczeniu zaprogramowanego maksymalnego przepływu, przekroczeniu minimalnego i maksymalnego ciśnienia, wycieku, braku zasięgu sieci,
- Zaimplementowany w urządzeniu wyświetlacz do przeprowadzenia diagnostyki urządzenia w miejscu instalacji, wyświetlający na bieżąco: alarmy, stan baterii, stan sieci, stan transmisji danych, zużycie wody w bieżącym miesiącu, bieżący licznik, bieżący szczyt godzinowy zużycia wody, zużycie wody w poprzednim miesiącu, stan licznika na koniec poprzedniego miesiąca.

Przepływomierz elektromagnetyczny sztycowy:

Wymagania dotyczące przepływomierza elektromagnetycznego sztycowego (woda) dla punktów monitoringu sieci wodociągowej (punkty **PQ04**):

- stopień ochrony czujnika IP68 po uprzednim uszczelnieniu puszkii połączeniowej,
- dostępne długości nominalne sztycy powinny być dostosowane do montażu w wyznaczonych punktach pomiarowych
- maksymalne ciśnienie 20 bar,
- elektrody pomiarowe ze stali nierdzewnej 316L,
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną,
- dokładność pomiaru +/- 2% lub +/- 2mm wartości mierzonej (w zależności która wartość jest większa) potwierdzona protokołem kalibracji na mokro,
- temperatura medium: 0,1 ...+ 60 °C,
- temperatura otoczenia: -20 ... + 60 °C,

- przechowywanie wartości liczników w przód/tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- możliwość wyciągania czujnika pod ciśnieniem (na pracującym rurociągu),
- opcjonalnie króciec 1/8" NPT do podłączenia czujnika ciśnienia

Przetwornik przepływomierza sztycowego

Wymagania dotyczące przetwornika przepływomierza sztycowego (woda):

- przetwornik o stopniu ochrony IP68 umożliwiający zalanie przetwornika, np. w komorze,
- przyłącza MIL (militarne) dla kabla z: baterii, komunikacji Modbus, wyjść impulsowych, kabla z czujnika oraz kabla do programowania,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przodu i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii,
- programowanie za pomocą interfejsu RS232 bez rozszczelniania obudowy (możliwość odczytu danych z wewnętrznego rejestratora, błędów oraz programowanie wyjść),
- 3 wyjścia sygnałowe: 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (programowalne) oraz wyjście cyfrowe dla alarmów,
- opcjonalny interfejs komunikacyjny RS485 z protokołem Modbus RTU, temperatura otoczenia: -20...+ 60 °C,
- zasilanie z baterii zewnętrznej: czas pracy baterii do 5 lat,
- opcjonalnie możliwość zasilania z odnawialnych źródeł energii (solar lub energia wiatrowa – wiatrak) z ok 3 tygodniowym podtrzymaniem baterijnym (w zależności od warunków pracy),
- opcjonalnie możliwość zasilania z sieci 85 do 265 V AC (z 5 dniowym podtrzymaniem baterijnym),
- stopień ochrony baterii IP68,
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- opcjonalnie możliwość podłączenia zewnętrznego czujnika ciśnienia bezpośrednio do przetwornika (zakres do 16 bar).

Przepływomierz elektromagnetyczny kołnierzowy

Oprócz wodomierzy oraz przepływomierzy sztycowych, do pomiaru strumienia przepływu na sieci wodociągowej należy stosować przepływomierze elektromagnetyczne pełnoprzekrojowe kołnierzowe (Punkty: **PQ06, PQ07, PQ09, PQ11, PQ12, PQ13, PQ14**)

Zamawiający w jednostkowych przypadkach dopuszcza zmianę typu urządzenia pomiarowego na inny rodzaj przepływomierza, niemniej po stronie Wykonawcy pozostaje uzasadnienie takiej zmiany. Przetworniki przepływu powinny być zintegrowane z przepływomierzem bądź rozłączne.

Wymagania dotyczące czujnika pomiarowego:

- przyłącze kołnierzowe w zależności od średnicy PN10 lub PN16 wg EN-1092-1 (ISO 7005),

- konstrukcja spawana, stopień ochrony czujnika IP68 umożliwiający okresowe zanurzenie w wodzie po uprzednim uszczelnieniu puszki połączeniowej,
- wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem: 0xD przed i 0xD za (gdzie D = średnica czujnika) potwierdzone certyfikatem OIML R49,
- przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych,
- wykładzina z materiału odpornego na ścieranie - elastomeru,
- elektrody pomiarowe i uziemiające ze stali nierdzewnej 316L,
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną,
- certyfikat zgodności z OIML R49 dla średnic do DN300,
- dokładność pomiaru 0,5% lub 0,25% (wartości mierzonej) potwierdzona protokołem kalibracji na mokro,
- temperatura medium: - 6 ...+ 70 °C – nie potwierdzone; 0.1...50°C potwierdzone przez OIML R49 T50,
- temperatura otoczenia: -20... + 60 °C,
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym),
- opcjonalnie dla średnic do DN300 certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych.

Wymagania dotyczące przetwornika pomiarowego:

- przetwornik o stopniu ochrony IP68 umożliwiający zalanie przetwornika, np. w komorze,
- przyłącza MIL (militarne) dla kabla z: baterii, komunikacji Modbus, wyjść impulsowych, kabla z czujnika oraz kabla do programowania,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przodu i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii,
- programowanie za pomocą interfejsu RS232 bez rozszczelnienia obudowy (możliwość odczytu danych z wewnętrznego rejestratora, błędów oraz programowanie wyjść),
- 3 wyjścia sygnałowe: 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (programowalne) oraz wyjście cyfrowe dla alarmów,
- opcjonalny interfejs komunikacyjny RS485 z protokołem Modbus RTU,
- zabezpieczenie dostępu do menu programowania 4-cyfrowym hasłem,
- temperatura otoczenia: -20...+ 60 °C,
- dla rozwiązań bateryjnych, zasilanie z baterii zewnętrznej: czas pracy baterii do 5 lat, opcjonalnie do 10 lat
- opcjonalnie możliwość zasilania z sieci 85 do 265 V AC (z 5 dniowym podtrzymaniem bateryjnym), stopień ochrony baterii IP68,
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- opcjonalnie możliwość podłączenia zewnętrznego czujnika ciśnienia bezpośrednio do przetwornika (zakres do 16 bar),
- opcjonalnie dla średnic do DN300 certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych.

Rejestrator danych

Rejestracja i przesyłanie danych z punktów pomiarowych do projektowanego systemu SCADA, powinno być realizowane za pomocą dedykowanych do tego celu urządzeń rejestrująco-transmitujących (tzw. moduły telemetryczne), łączących funkcjonalność rejestratora danych z nadajnikiem GSM/GPRS i współpracujących z przetwornikami przepływomierzy oraz ciśnienia.

Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania wiarygodnych informacji o sile sygnału GSM/GPRS, przeprowadzenia stosownych badań w poszczególnych punktach pomiarowych dla minimum 2-choperatorów GSM (przy użyciu specjalistycznych, dedykowanych do tego celu urządzeń) oraz przekazania map zasięgu. W przypadku niedostatecznej jakości i siły sygnału Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania dodatkowych rozwiązań technicznych, umożliwiających osiągnięcie wymaganych parametrów transmisji.

Wykonawca zobowiązany jest zagwarantować ciągłość i jakość przekazywanych danych w obu kierunkach (nie dotyczy przypadków potwierdzonych awarii infrastruktury telekomunikacyjnej danego operatora GSM), a więc również w celach zdalnego łączenia się z modułami telemetrycznymi i ich konfiguracji. Antena do komunikacji GSM/GPRS powinna być instalowana co najmniej 60 cm nad powierzchnią terenu.

W przypadku problemów z wysyłaniem danych jak i ich odbieraniem przez system SCADA w zaprogramowanych interwałach czasowych, dane pomiarowe powinny przechowywane w pamięci modułów telemetrycznych i przesyłane w postaci zbiorczego pakietu do systemu SCADA po ustąpieniu problemów w komunikacji.

Rejestracja wyników pomiarów dla każdego z urządzeń pomiarowych powinna odbywać się w definiowalnych interwałach (od 1 sekundy do 1 godziny, przy przynajmniej 10 wartościach pośrednich) oraz zdarzeniowo, tj. po przekroczeniu definiowalnych progów wskazań pomiarowych lub wystąpieniu alarmu.

Przekaz danych do oprogramowania SCADA powinien odbywać się porcjami w określonych interwałach (od 15 sekund do 24 godzin, przy przynajmniej 12 wartościach pośrednich) oraz zdarzeniowo jw. Interwały te powinny być różne od interwałów związanych z rejestracją wyników pomiarów. Należy zapewnić Zamawiającemu możliwość zmiany ww. interwałów dla rejestracji pomiarów oraz przekazu danych bezpośrednio z poziomu oprogramowania SCADA.

Rejestracja wyników pomiarów w oprogramowaniu SCADA musi być zgodna z czasem ich rejestracji przez urządzenia zainstalowane bezpośrednio w punktach pomiarowych (co do 1 sekundy). Próbkowanie pomiarowe przepływomierzy zasilanych bateryjnie powinno być ustawione wstępnie na przynajmniej 1/15 Hz.

Czynności konfiguracyjne i diagnostyczne prowadzone bezpośrednio na przetwornikach urządzeń pomiarowych oraz modułach telemetrycznych nie mogą powodować przerywania procesu rejestracji i przesyłania danych (powinny mieć one najwyższy priorytet).

Sposób zasilania

Sposób zasilania modułów telemetrycznych jest analogiczny jak dla urządzeń pomiarowych (zasilanie sieciowe i bateryjne), z którymi będą one współpracowały.

W przypadku zasilania bateryjnego, praca każdego modułu telemetrycznego i przetwornika ciśnienia powinna być zagwarantowana przez przynajmniej 2 lata bez konieczności wymiany baterii, przy czym rejestracja danych o ciśnieniach i przepływach

w sieci wodociągowej będzie następowała nie rzadziej niż 1 raz na 15 minut, zaś transmisja danych do systemu SCADA wykonywana będzie co najmniej raz na godzinę.

Dobór zestawu baterii rejestratora musi uwzględniać szereg czynników przyspieszających jego rozładowanie, w szczególności pracę przy nieoptymalnym zakresie temperatur i zasięgu sieci GSM/GPRS. Odpowiednią zdolność Wykonawca zobowiązany będzie potwierdzić na podstawie co najmniej 6-tygodniowego przebiegu rozładowania baterii, którego uwidocznienie jest jednym z wymogów w zakresie funkcjonalności systemu SCADA oraz dotyczy każdego przypadku zastosowania baterii, niezależnie od rodzaju zasilanych urządzeń.

W przypadku zastosowania układu baterijnego dla modułów telemetrycznych, należy stosować wyłącznie dedykowane przez ich producenta baterie litowe o pojemności przynajmniej 78 Ah przy napięciu 3,6V lub równoważnej energii.

Ponadto należy zapewnić obecność równoległego, zasilającego złącza kablowego dla baterii rezerwowej, jeśli zastosowany układ nie będzie posiadał stosownego systemu podtrzymania pracy urządzenia na czas wymiany baterii.

Sposób zabudowy

Moduły telemetryczne wraz z przetwornikami przepływomierzy i urządzeniami zasilającymi powinny być instalowane w odpowiednich do tego celu szafkach/słupkach telemetrycznych, możliwie najbliżej punktów pomiarowych, z uwzględnieniem lokalizacji istniejących węzłów sieci energetycznej oraz warunków dojazdu i obsługi. Szafki/słupki telemetryczne powinny spełniać następujące wymagania:

- wymiary wewnętrzne dostosowane do ilości, rozmiarów oraz masy instalowanych urządzeń, uwzględniające łatwość obsługi w ramach czynności kontrolno-serwisowych, – zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych (wbudowany zamek), wyposażone w sygnalizację otwarcia (przekaz alarmu do systemu SCADA),
- zabezpieczone przed działaniem czynników środowiskowych,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi Zamawiającego.

W szczególnych przypadkach Zamawiający dopuszcza zabudowę rejestratorów i anten nadawczych wewnątrz studni pomiarowych. Rozwiązanie takie jest możliwe jedynie w przypadku braku możliwości zabudowy skrzynki lub słupka pomiarowego na powierzchni terenu. Zaproponowane rozwiązanie alternatywne powinno gwarantować wymagany stopień komunikacji między układem telemetrycznym punktu pomiarowego a dyspozytornią. Ponadto, Zamawiający dopuszcza również zabudowę rejestratora i anteny wewnątrz studni pomiarowej na terenach słabo zurbanizowanych, charakteryzujących się silnym sygnałem GSM.

Zamawiający dokona wyboru rodzaju zabudowy urządzeń telemetrycznych na etapie opracowania dokumentacji projektowej systemu ZSI.

Moduły telemetryczne

Wymagania względem modułów telemetrycznych:

- wbudowany czteroszakresowy modem GSM 850/900/1800/1900 MHz,
- wysyłanie powiadomień SMS i transmisja pakietowa GPRS,

- stopień ochrony IP minimum 67
- jednoczesna obsługa co najmniej 2 kart SIM różnych operatorów sieci wraz z funkcją automatycznego nawiązywania/wznawiania połączenia, naprzemiennie w zależności od dostępności i mocy sygnału GSM
- możliwość odkręcania i przedłużania anteny GSM,
- wbudowany wyświetlacz co najmniej 4-liniowy wraz z bezstykowo aktywowanymi przyciskami funkcyjnymi,
- obsługa, konfiguracja i programowanie w języku polskim (producent zapewnia stosowne, dedykowane oprogramowanie komputerowe),
- możliwość zdalnej konfiguracji, diagnostyki i programowania,
- funkcje autodiagnostyczne,
- zapis danych w pamięci nieulotnej z rozdzielczością przynajmniej 1 sekundy,
- synchronizacja z zewnętrznym serwerem czasu,
- praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej $-20 \div 50$ °C,
- wbudowany czujnik temperatury (dopuszczalna współpraca z zewnętrznym czujnikiem temperatury),
- dostęp do ustawień zabezpieczony hasłem,
- przynajmniej dwa porty szeregowo RS,
- protokół MODBUS do komunikacji z przetwornikami urządzeń pomiarowych,
- wejścia impulsowe.

Karty SIM

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć karty SIM z taką konfiguracją usługi Operatora GSM, która będzie prawidłowo bez przerw i bez awarii funkcjonowała przynajmniej do końca okresu gwarancji.

W okresie realizacji zadania, Wykonawca na własny koszt uruchomi transmisję danych z wszystkich obiektów objętych zamówieniem (wodociągowych i kanalizacyjnych).

Wszystkie koszty w okresie realizacji z tym związane będą po stronie Wykonawcy tj. m.in.:

1. Koszt wykonania pomiarów sygnału GSM jeśli jest to niezbędne
2. Wybór Operatora lub Operatorów GSM
3. Dobór i zabudowa karty SIM
4. Uruchomienie bezpiecznego szyfrowanego tunelu od Operatora GSM, serwera Wykonawcy do dostarczania serwera SCADA
5. Dostarczenie narzędzi informatycznych pozwalających kontrolować przepływ informacji w systemie telemetrycznym GSM
6. Koszty transmisji danych
7. Koszt obsługi, wymiany kart SIM
8. Koszty wszelkich przekroczeń limitów
9. Pozostałe koszty Operatorów GSM

Po stronie Wykonawcy będzie utrzymanie kart SIM, do końca okresu gwarancji.

W przypadku braku komunikacji z obiektem z winy Operatora GSM, po stronie Wykonawcy będzie leżał ciężar dowodu na wykazanie tego faktu. Wykonawca musi posiadać niezbędne diagnostyczne narzędzia informatyczne do tego celu.

Po stronie Wykonawcy będzie leżał obowiązek zgłaszania wszelkich usterek oraz korespondencja z Operatorem GSM a w razie awarii przekraczającej 3 dni robocze, niezwłoczna wymiana karty SIM na innego Operatora.

W lokalizacjach, gdzie stwierdzony zostanie brak dominującego sygnału dla jednego Operatora GSM, należy zastosować dodatkową kartę SIM innego Operatora. Karty mają działać naprzemiennie w zależności od dostępności sygnału radiowego GSM.

Podczas eksploatacji systemu w okresie do końca gwarancji Wykonawca w razie potrzeby przy zmniejszonej dostępności sygnału GSM doposaży takie lokalizacje w dodatkową kartę SIM innego Operatora.

Ponadto należy:

1. Zaprogramować wyświetlacze/panele modułów telemetrycznych na wyświetlanie (w domyślnych, głównych widokach) m.in. podstawowych wartości mierzonych parametrów przepływu i ciśnienia, dla okresów pomiarowych wskazanych przez Zamawiającego.
2. Dostarczyć sprzęt serwisowy (laptop, kable interfejsowe) wraz z dedykowanym oprogramowaniem do administrowania modułami telemetrycznymi, panelami, przetwornikami przepływomierzy oraz przetwornikami ciśnienia. Laptop powinien być wyposażony w procesor (o wymaganiach do co najmniej: szybkość DMI 4 GT/s, TDP 15W, pamięć Cache 6MB, częstotliwość taktowania procesora: 1.70 GHz, ilość rdzeni: 4, rodzaje pamięci DDR4-2400, LPDDR3-2133, możliwość obsługi pamięci do 32 GB, obsługiwane gniazda BGA1356), ekran o przekątnej minimum 15 cali, przynajmniej 8 GB pamięci RAM oraz najnowszy system operacyjny. Laptop należy skonfigurować do współpracy z każdym ww. rodzajem urządzeń.
3. Zainstalować na wskazanych przez Zamawiającego stanowiskach komputerowych oprogramowanie umożliwiające pełny, zdalny dostęp do modułów telemetrycznych w zakresie diagnostyki i konfiguracji.

7.4.5. Wymagania w zakresie urządzeń pomiarowych i rejestratorów parametrów sieci kanalizacyjnej

Przepływomierze elektromagnetyczne kołnierzowe:

Wymagania względem przepływomierzy kołnierzowych elektromagnetycznych (pomiar na króćcach tłocznych pompowni ścieków („Zastawie 1”, „Zastawie 2”, „Morawica 1”, „Bieleckie Młyny 1”):

- pomiar jednokierunkowy przepływu ścieków,
- dokładność pomiarowa nie gorsza niż $\pm 0,5\%$ błędu wartości wskazywanej,
- praca przy temperaturze medium w zakresie przynajmniej $1 \div 30$ °C,
- praca w temperaturze otoczenia w zakresie przynajmniej $-20 \div 50$ °C,
- Możliwość generowania zdarzeń w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wcześniej wartości przepływu,
- częstotliwość próbkowania (wzbudzenia) na poziomie przynajmniej 3 Hz – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego o średnicy nominalnej czujnika do DN300 mm oraz przynajmniej 1 Hz (ustawialna na stałe)
- czujnik wraz z obudową połączeń kablowych o stopniu ochrony minimum IP68 (przed i po wykonaniu połączeń),
- w przypadku zasilania z instalacji 230 V – przepływomierze dedykowane do zasilania sieciowego w wykonaniu na przyłączy 230 V,

Wymagania odnośnie przetwornika przepływomierza:

- wyświetlacz wraz z przyciskiem/przyciskami funkcyjnymi,
- wyposażony w funkcje autodiagnostyczne (kontrola obwodu cewek),
- kontrola poziomu baterii (dla przetworników zasilanych bateryjnie),
- przechowywanie rejestrowanych danych w pamięci nieulotnej,
- zabezpieczony hasłem,
- konfiguracja i komunikacja z modułem telemetrycznym poprzez port szeregowy RS232/485 i otwarty protokół komunikacyjny np. MODBUS,
- stopień ochrony minimum IP67,
- wbudowany zegar RTC z możliwością synchronizacji przez port szeregowy,
- możliwość zmiany częstotliwości pomiarów przez port szeregowy.

Przyjęta koncepcja uzupełnienia/rozbudowy systemu monitoringu sieci kanalizacyjnej zakłada objęcie systemem monitoringu czterech głównych pompowni ścieków na terenie Gminy Morawica. Ponadto, zakres prac obejmuje wymianę bądź zintegrowanie istniejącego systemu monitoringu obiektów kanalizacyjnych. Planowane jest, aby na każdej z przepompowni kontrolowane były następujące parametry:

- Pomiar przepływu chwilowego i zliczonego na przewodzie tłocznym,
- Poziom napełnienia przepompowni,
- Czas pracy pomp.

Projektowany system monitoringu obiektów kanalizacyjnych należy zintegrować z przyjętym systemem GIS i SCADA.

	Nazwa obiektu	Nr obiektu	Zanik Napięcia	Włamanie /Otwarcie	Komunikacja GPRS	Potw. pracy pomp	Sterowanie	Poziom Ścieków	Suchobieg	Sonda
1	Pomownia „ZASTAWIE 1”	1	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Pomownia „ZASTAWIE 2”	2	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Pomownia „MORAWICA 1”	3	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Pomownia „BIELECKIE MŁYNY 1”	4	x	x	x	x	x	x	x	x

Wykaz istniejących obiektów kanalizacyjnych reprezentowanych w użytkowanym aktualnie systemie SCADA (wraz z sygnałami) przedstawiono w **Załączniku nr 5** do niniejszego opracowania.

7.5. Wymagania w zakresie SCADA

Wykonawca dostarczy system SCADA wraz z licencją oraz sprzętem komputerowym pozwalającym na bezproblemową pracę dostarczonego oprogramowania SCADA. Przy wykorzystaniu dostarczonego oprogramowania wykonany ma zostać projekt obejmujący wszystkie urządzenia transmitujące dane o sieci wodociągowej. System SCADA będzie także pełnił funkcję bazy danych (zintegrowanej lub zewnętrznej typu SQL) zbierającej informacje o obiektach. Pozwoli to na łatwy dostęp do danych dla modelu hydraulicznego sieci. Wykonawca dostarczy także dwiestacje komputerowe pełniące funkcję stacji klienckich. System SCADA musi ponadto dawać możliwość zdalnego dostępu poprzez Internet.

Istotą modernizacji jest między innymi zapewnienie płynnej wymiany informacji pomiędzy wszystkimi elementami systemu. Taki wymóg determinuje kompatybilność dostarczanego przez Wykonawcę systemu SCADA, z każdym z wymienionych urządzeń. Podstawowym wymogiem jest zastosowanie systemu SCADA – wyłącznie jednego producenta (jednego typu) oraz zapewnienie możliwości pełnego dostępu i modyfikacji aplikacji systemu SCADA przez Zamawiającego.

Ze względu na rozmiar realizowanego zadania system zarządzający pracą urządzeń obiektowych powinien należeć do najnowocześniejszych tego typu oraz dedykowanych do rozwiązań telemetrycznych. System monitoringu powinien należeć do grupy systemów SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), realizujących funkcje akwizycji danych, wizualizacji i nadrzędnego sterowania procesami technologicznymi i musi cechować się parametrami techniczno-użytkowymi jakie stawiane są nowoczesnym aplikacjom tego typu.

Jako wysoce zaawansowana technologicznie aplikacja SCADA powinna pracować na systemach operacyjnych o wymaganiach minimalnych takich jak: system okienkowy, wielowątkowy, obsługującym aplikacje biurowe i skrypty VBA. Ze względu na rozmiar całego systemu telemetrycznego ważne jest sprzętowe wsparcie aplikacji do pracy na platformach zarówno 32 jak i 64-bitowych co w przypadku dużych systemów znacząco wpływa na zmniejszenie czasu reakcji na zadaną akcję operatora i na pracę całego systemu

(wyświetlanie ekranów synoptycznych, kontrola procesów technologicznych, reakcja na alarmy).

Wymaga się aby zastosowana aplikacja oznaczała się architekturą klient/serwer. Stacje klienckie będące końcówkami prezentującymi dane powinny mieć możliwość modyfikacji aplikacji serwerowej. Zmiany te muszą być dokonywane bez konieczności wyłączenia serwera danych co wymusza zastosowanie systemu z możliwością zmian „on-line”.

System powinien posiadać wbudowany moduł historii gromadzący dane ze wszystkich obiektów. Dane historyczne powinny być przechowywane w archiwach plikowych, lub bazie danych SQL.

System powinien zapewniać w przyszłości relatywnie prostą i szybką rozbudowę o kolejne obiekty a także kolejne stacje klienckie. W tym celu niezbędna jest obiektowa architektura oferowanego rozwiązania. Dzięki temu obiekty, grupy, nawet całe strony mogą być kontrolowane i szybko powielane. Zastosowanie architektury obiektowej daje również możliwość tworzenia wzorców i szablonów danych obiektów. To nowoczesne podejście do tworzenia obiektów w systemie jest obligatoryjne w przypadku obecnie instalowanych aplikacji. Umożliwia użytkownikowi szybką modyfikację lub tworzenie nowych powtarzalnych obiektów wykorzystując do tego dedykowany wzorec, który stanowi bazę do kolejnych obiektów będących szablonami. Dodawanie kolejnego obiektu lub jakakolwiek modyfikacja jest nie tylko prosta, ale także bardzo szybka. Możliwa jest szybka modyfikacja grupy obiektów z jednego miejsca poprzez modyfikację wzorca tego obiektu.

Od strony interfejsu użytkownika bardzo ważne jest aby zainstalowany system posiadał zaawansowane narzędzia administracyjne umożliwiające zarządzanie kontami użytkowników. System powinien posiadać konta użytkowników niezależne od kont (użytkowników) systemu operacyjnego. Rozdzielenie przywilejów administratorów systemu informatycznego

od administratorów systemu telemetrycznego gwarantuje bezpieczeństwo pracy systemu. Zaawansowany system ochrony dostępu i menedżer profili użytkowników pozwala na ochronę aplikacji i uniemożliwi nieautoryzowanym użytkownikom ingerencje w pracę całego systemu telemetrycznego.

Ze względu na szeroki obszar objęty systemem monitoringu wymaganą cechą systemu jest wykorzystanie grafiki wektorowej. Takie rozwiązanie umożliwia swobodną wizualizację procesu technologicznego jak również graficzne odzwierciedlenie obiektu w dowolnej skali a także odwzorowanie obiektów na mapie geograficznej. Obiekty mogą być dynamicznie powiększane i pomniejszane (scrolling/zooming) przez co użytkownik/operator ma możliwość dokładnej ingerencji np. w analizowany wykres czasowy badanej wielkości, ma możliwość swobodnego poruszania się po mapie technologicznej lub też skalować w dowolny sposób dany obiekt. Stacje klienckie pobierając dane z serwera nie muszą być specjalnie przystosowane do wyświetlania danych (różne rozdzielczości ekranu) co ułatwia pracę z systemem a także nie wymaga konieczności ingerencji obsługi IT celem dopasowania rozdzielczości do aplikacji systemu telemetrycznego. Użytkownik ma mieć możliwość analizowania synoptyki bardzo szczegółowo niezależnie od posiadanych zasobów sprzętowych (komputer stacjonarny, laptop, palmtop). System powinien również posiadać możliwość współpracy z mapami GISowymi oraz zasobami mapowymi Zamawiającego.

Z punktu widzenia planowania określonych działań, np. okresowych przeglądów, realizowanych inwestycji, czy też generowanie okresowych raportów, planowanych akcji czy

też tworzenia archiwum niezbędne jest wykorzystanie tzw. time schedulera czyli harmonogramu prac. Takie narzędzie może być powiązane z dowolną zaplanowaną czynnością usprawniającą pracę systemu, w związku z tym jest ono niezbędne w planowanym systemie telemetrycznym.

Bardzo istotną i wymaganą cechą systemu jest również mechanizm tzw. „redykcji alarmów”. Bardzo ważny mechanizm z punktu widzenia użytkownika czy też operatora systemu. Mechanizm ten analizuje alarmy jakie pojawiły się w systemie i po odpowiednim czasie (definiowanym przez użytkownika) w przypadku braku reakcji ze strony Operatora podejmuje dodatkową akcję. Alarm może być przekierowany – czyli przesłany dalej (np. poprzez sms, email, fax) do kolejnej osoby (kierownik, dyrektor). Zapobiega to wystąpieniu krytycznych sytuacji, a co się z tym wiąże poważnych strat.

W krytycznych miejscach pod względem komunikacji – tam gdzie jest bardzo niska jakość połączenia GSM lub radiowego przewiduje się zastosowanie protokołu komunikacyjnego ze stemplem czasowym dedykowanym do zastosowań telemetrycznych takiego jak opisanego standardem DNP 3.0 lub IEC 60870. Zastosowanie takiego rozwiązania eliminuje problemy związane z przeciążeniem sieci, problemy związane z utratą komunikacji pomiędzy monitorowanym obiektem (np. stacja hydroforowa, ujęcie wody, zbiornik, studnia wodomierzowa, przepompownia ścieków, oczyszczalnia) a centrum monitoringu (komputer gromadzący i prezentujący dane z obiektów). Standardowe rozwiązania telemetryczne nie są odporne na sytuacje awaryjne.

W przypadku komunikacji z nadrzędnymi systemami konieczne jest aby aplikacja była wyposażona w standardy i protokoły komunikacyjne o otwartej architekturze np.: OPC (DA, HDA, A&E), ODBC/SQL, Modbus, itd.

System powinien być eksploatowany ze standardowym oprzyrządowaniem komputerowym klasy PC i systemami operacyjnymi zgodnymi z systemami operacyjnymi okienkowymi, wielowątkowymi, obsługującymi aplikacje biurowe i skrypty VBA. Wymagane jest zastosowanie architektury sieciowej klient/serwer pozwalającej na łatwą rozbudowę o kolejne stacje serwerów lub klientów systemu. W celu zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości pracy, system powinien umożliwić pracę z co najmniej jednym redundantnym serwerem w układzie tzw. gorącej rezerwy z automatyczną replikacją bazy danych poprzez lokalny LAN. Zastosowanie serwera redundantnego nie może powodować zwiększenia ruchu w warstwie komunikacyjnej (łączach radiowych lub GPRS) tzn. akwizycję danych z obiektów powinien prowadzić jedynie serwer realizujący funkcję podstawową. Wymagane jest, aby wyrównanie aplikacji i baz danych odbywało się automatycznie bez udziału użytkownika. W efekcie użytkownicy powinni widzieć jeden zintegrowany system monitoringu typu SCADA. Oprogramowanie SCADA serwera systemu musi umożliwić dostęp poprzez INTERNET/INTRANET za pomocą standardowej przeglądarki tzw. Web server.

Konfiguracja powinna być możliwa do przeprowadzenia przez przeszkolonego administratora bez przerywania pracy systemu i konieczności wykonania restartu. Wymagane jest łatwe powiększanie zasobów systemu bez interwencji programisty a jedynie w drodze np. zmian licencji w kluczu lub plikach zabezpieczających.

Wymagane standardy:

- ODBC/SQL, OPC (DA, HDA, A&E) v.2 i wyższe, Modbus, i inne,
- model OSI (TCP/IP),

- wsparcie dla różnych połączeń komunikacyjnych: LAN/WAN, radio, PSTN, GPRS,
 - wspieranie technologii internetowych,
- Minimalne wymagania dotyczące systemu SCADA:
- system SCADA ma być systemem otwartym, mającym możliwość podłączenia większej liczby zmiennych. Licencja winna przewidywać rezerwę min. 20% zmiennych wizualizowanych oraz archiwizowanych,
 - dostarczony system musi być systemem nowoczesnym i wysokiej jakości. System musi spełniać wymagania techniczne i zawierać rozwiązania techniczne obowiązujące (ale i już sprawdzone) w chwili składania oferty,
 - wszystkie elementy wizualizacji (informacje, komunikaty, pozycje menu, raporty, pomoc itp.) muszą być wyświetlane w języku polskim,
 - system powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby awaria w którejkolwiek jego części nie miała wpływu na działanie pozostałych jego elementów,
 - oprogramowanie wizualizacyjno-sterujące powinno posiadać co najmniej następujące moduły:
 - Moduł sterowania i wizualizacji,
 - Moduł alarmów,
 - Moduł trendów i archiwizacji,
 - Moduł raportowania,
 - Moduł komunikacyjny (program komunikacyjny) zapewniający wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi elementami systemu przy pomocy różnych środków (mediów transmisyjnych).
 - system ma zapewnić tabelaryczne i graficzne przedstawienie mierzonych wielkości ich archiwizowanie, sygnalizacje stanów alarmowych i ostrzegawczych,
 - system ma umożliwić ustawianie progów ostrzegawczych i alarmowych dla wielkości mierzonych, zadawanie parametrów technologicznych, zdalne załączenie i wyłączenie urządzeń oraz potwierdzanie/kasowanie awarii urządzeń.
- Dodatkowo należy uwzględnić następujące wymagania:
- dostarczony system SCADA powinien być znany na rynku, przez co Zamawiający rozumie dostępność autoryzowanych dystrybutora na rynku polskim, którzy udostępniają pomoc techniczną oraz możliwość organizacji szkoleń i aktualizacji oprogramowania,
 - licencje będą obejmować wszystkie dostępne sygnały na wszystkich obiektach, z uwzględnieniem niezbędnego zapasu (minimum 20%),
 - licencja powinna przewidywać możliwość edycji projektu,
 - system SCADA zapewni rejestrację, wizualizację, raportowanie, trendy, analizy i alarmy w standardzie nie niższym niż w istniejących wizualizacjach,
 - dostawca systemu SCADA zapewni przeszkolenie obsługi,
 - system SCADA zapewni dostęp do wizualizacji w sieci Internet dla wybranych pracowników użytkownika.

Wykonawca ma dysponować prawami autorskimi lub licencjami do oprogramowania standardowego (system operacyjny, oprogramowanie antywirusowe, firewall, bazy danych, system wizualizacji, oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji systemu SCADA oraz oprogramowania sterowników PLC itd.). Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu

oprogramowanie narzędziowe do zastosowanych sterowników PLC (również dostarczonych z urządzeniami) i terminali operatorskich (licencje jednostanowiskowe) wraz z kablami programującymi, przeszkolić przedstawicieli zamawiającego (min. 1 osobę) w zakresie programowania ww. urządzeń oraz przekazać zamawiającemu kopie wprowadzonych do sterowników (dotyczy również PLC dostarczonych z urządzeniami) i terminali programów użytkownika.

Wykonawca powinien dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie narzędziowe SCADA, stosowne licencje oprogramowania SCADA, dokumentację oprogramowania oraz przeszkolić przedstawicieli zamawiającego (min. 1 osobę) w zakresie programowania przy pomocy programu SCADA w celu umożliwienia Zamawiającemu samodzielnej rozbudowy oprogramowania sterującego w przyszłości.

Wszystkie szkolenia należy przeprowadzić w języku polskim. Wykonawca dostarczy również oprogramowania konfiguracyjne i diagnostyczne oraz interfejsy komunikacyjne dla dostarczonych urządzeń AKPiA (jeśli istnieją).

Oryginalne oprogramowanie musi posiadać certyfikaty/licencje legalności. Dostawca dostarczy kompletną instalację oraz nośniki danych wszystkich zainstalowanych programów, w tym użyte hasła dostępu.

Licencje na oprogramowanie powinny być dożywotnie – nie dopuszcza się licencji subskrypcyjnych. Zmiana elementu (elementów) systemu komputerowego bądź całego komputera nie powinna powodować utraty licencji.

Dopuszczalne języki dla programowania narzędziowego to:

- Język polski dla wszystkich aplikacji,
- Język angielski w przypadku braku w ofercie producenta oprogramowania w języku polskim.

7.5.1. 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 Gminy Morawica. W zależności od pomiarów przepływu, dywersyfikacji ulegną współczynniki nierównomierności oraz histogramy rozbiórów wody. Najprostszą i najczęściej wykorzystywaną formą zasilenia modelu matematycznego danymi pomiarowymi są pliki *.csv, *.txt oraz *.mdb.

W odniesieniu do opisywanej funkcjonalności systemu zarządzania siecią wodociągową należy przyjąć, że jednym z podstawowych wymagań stawianych oprogramowaniu do symulacji hydraulicznych i jakościowych warunków pracy sieci wodociągowej będzie dwukierunkowa komunikacja z systemami SCADA. Opisywane rozwiązanie obejmuje możliwość zasilenia modelu matematycznego danymi z systemu SCADA w czasie rzeczywistym lub też z niewielkim opóźnieniem czasowym (do 1 godziny). Użytkownik systemu powinien uzyskać możliwość quasi dynamicznego generowania warunków brzegowych do prowadzenia obliczeń symulacyjnych, w tym przede wszystkim uzyskanie aktualnych danych do wspomaganie procesu kalibracji modelu.

W zależności od wyboru producenta i typu pakietu oprogramowania symulacyjnego, należy mieć na uwadze ewentualną konieczność utworzenia dodatkowych pomostów/łączy informatycznych, tak aby zostały spełnione wszystkie opisane w niniejszym dokumencie wymagania. 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.

7.5.2. Opis interfejsów wspomagających detekcję wycieków na sieci wodociągowej

Wymogi dla SCADA do monitoringu sieci pod kątem Aktywnej Kontroli Wycieków:

- a. SCADA powinna obrazować dla każdego z monitorowanych obszarów sieci wodociągowej tzw. poziom wyjścia wyrażony w m^3/h (PWY) w postaci linii poziomej (PIERWSZA LINIA POZIOMA). PWY powinien być ustalony w oparciu o straty do gruntu oraz pobór wody przez odbiorców domowych i niedomowych, dla każdego z obszarów oddzielnie – jako wartość charakterystyczna.

Wskazania urządzeń monitorujących przepływ zasilający każdy obszar powinny być ustalone w taki sposób, by gwarantować zliczanie przepływu nocnego z częstotliwością co najmniej 1/15 minut. Zbyt mała częstotliwość przesyłu danych pomiarowych do systemu monitoringu uniemożliwi poprawne odczytywanie i interpretację wykresów. Pomiarowi przepływu powinien towarzyszyć pomiar ciśnienia wody podawanej do obszaru.

Pomiary przepływu w przypadku większej liczby punktów zasilania sieci powinny być zsumowane, by pokazywać całkowity przepływ zasilający obszar podlegający AKW. W niektórych sytuacjach mogą być pomocne przepływomierze mierzące przepływ w dwóch kierunkach.

- b. Dla każdego obszaru zasilającego sieć należy – w postaci drugiej linii poziomej (DRUGA LINIA POZIOMA) – wyświetlać poziom ekonomicznie opłacalnej interwencji (EOI) w m^3/h . Jest to poziom strat z wycieków opłacalnych do usunięcia za pomocą AKW plus poziom wyjścia (PWY), przy sumie których opłaca się wyszukiwanie wycieków w danym obszarze sieci wodociągowej. Wielkości te są charakterystyczne dla każdego z obszarów sieci oraz warunków techniczno-ekonomicznych danego dostawcy wody wodociągowej. Wyniki monitorowania sieci należy dodatkowo (oprócz wykresów) przedstawiać w formie tabelarycznej z krokiem godzinowym i oddzielnie z krokiem 1/15 minut pod potrzeby kalibrowania modelu hydraulicznego.

SCADA powinna archiwizować na komputerze okresowo (np. raz do roku) dane dla zasilanego obszaru w postaci pliku *.txt lub *.csv. Dotyczy to przepływu i ciśnienia. Umożliwi to w przyszłości odtworzenie warunków pracy sieci.

- c. Wdrożony system SCADA musi umożliwiać wykreślenie przez operatora uproszczonego minimalnego przepływu nocnego w monitorowanym obszarze sieci z krokiem tygodniowym ze wskazanej godziny nocnej i wybranej doby tygodnia. Dane te powinny być również archiwizowane w postaci tabelarycznej.
- d. Próg rozruchu przepływomierzy zamontowanych w monitoringu powinien gwarantować dokonywanie przez brygady AKW testów krokowych na obszarze sieci. Jest to czasami przepływ kilkukrotnie mniejszy od wielkości PWY.
- e. SCADA powinna mieć możliwość uzupełniania danych („zagubionych” w trakcie awarii urządzeń lub przesyłu danych) danymi z wcześniejszych tygodni pracy monitoringu – poprzez działania KOPIUJ/WKLEJ .KOPIUJ/WKLEJ powinno dotyczyć wartości dobowych oraz dodatkowo wartości tygodniowych. Umożliwi to korzystanie ze średnich ruchomych analizujących pracę sieci.

Podział sieci wodociągowej na strefy kontroli przepływu wraz z lokalizacją punktów pomiarowych przedstawiony został w **Załączniku nr 3** do niniejszego PFU. Zgodnie z najlepszą praktyką oraz w porozumieniu z ZGK w Morawicy, sieć wodociągowa została podzielona na obszary zawierające od kilkuset do kilku tysięcy tys. Wydzielono obszary kontroli przepływów z uwzględnieniem czułości punktów monitoringu na zmiany ciśnienia i przepływów w aspekcie generowanych w przyszłości przez system SCADA wykresów.

7.5.3. Koncepcja i wymagania w zakresie modułu automatycznej diagnostyki sieci

Alarmy generowane przez system SCADA umożliwią diagnozę awarii systemów wodociągowych, na podstawie sygnałów z wejść sterowników PLC (awarie pomp, brak zasilania, „suchobiegi”, przelew, itp.) w momentach ich wystąpienia. Jednak w momencie pojawienia się określonego sygnału, np. sygnału zadziałania zabezpieczenia silnikowego, sygnał ten jest dostępny z dużym opóźnieniem w stosunku do wystąpienia przyczyny. Zmusza to obsługę do natychmiastowych wyjazdów interwencyjnych (w chwili zdarzenia – również

w nocy i w dni wolne od pracy) i generuje koszty. Przyjęta koncepcja zakłada monitoring i analizę parametrów procesu pracy poszczególnych elementów systemu oraz generowanie informacji o zbliżającej się awarii jeszcze przed jej wystąpieniem.

W ramach realizacji zadania, Wykonawca dostarczy oprogramowanie/moduł do automatycznej diagnostyki sieci wodociągowej. Zadaniem dostarczonego modułu będzie detekcja anomalii funkcjonowania systemu dystrybucji wody, np. wzrost wielkości minimalnych nocnych przepływów do strefy, utrzymujący się spadek ciśnienia w strefie, wzrost liczby załączeń pomp. Oprogramowanie będzie wykorzystywać przede wszystkim,

choć nie jedynie, sygnały analogowe takie jak: czas pracy pompy w ostatnim cyklu, dopływ do strefy czy zmianę ciśnienia w sieci wodociągowej.

Minimalne parametry oprogramowania diagnostycznego:

- Automatycznie dostraja się do pracy przepompowni. Nie będzie potrzeby wprowadzania/zmiany progów zadziałania ostrzeżeń i alarmów przy zmianach przepompowni. Oprogramowanie winno adaptować się do zmiennych warunków technicznych (zmiana mocy pompy, zmiana przepływu względem pory dnia itp.).
- Przewiduje na podstawie analizy sygnałów z przepompowni wykrywanie przynajmniej następujących nieprawidłowości:
 - nielegalny pobór wody,
 - częściowe uszkodzenie pompy,
 - całkowite uszkodzenie pompy,
 - uszkodzenie armatury,
 - uszkodzony czujnik ciśnienia/ nietypowe działanie czujnika,
 - nietypowe rozbiory wody,
 - nieprawidłowości w pracy naprzemiennej pomp (np. jedna z pomp łączy się częściej niż druga),
 - nieprawidłowa wydajność pomp (np. odstępstwo prądów zasilania pomp od normy, odstępstwo czasu pompowania od normy),
 - wykrywanie innych nieprawidłowości pojawiających się w trakcie eksploatacji przepompowni – poprzez sygnalizowanie odstępstw od stanu normalnej eksploatacji.
 - Oprogramowanie będzie komunikować się poprzez wewnętrzną sieć Ethernet z bazą danych serwera SCADA przepompowni.
- Wielkość licencji oprogramowania ma obejmować wszystkie obiekty wodociągowe z uwzględnieniem zapasu 20%.
- W przypadku gdy oprogramowanie będzie dedykowane dla Zamawiającego, należy zapewnić serwis gwarancyjny i pogwarancyjny oprogramowania oraz dostarczyć komplet dokumentacji oraz narzędzi pozwalających Zamawiającemu dodawać kolejne obiekty oraz właściwie parametryzować i stroić pracę systemu diagnostycznego.

Stosując system automatycznej diagnostyki dyżurny dyspozytor ma mieć narzędzie, które przekształci dane rozproszone w różnorodnych systemach informatycznych przedsiębiorstwa w spójne informacje, umożliwiające nie tylko monitorowanie wskaźników historycznych,

ale przede wszystkim wczesne wykrywanie potencjalnych zagrożeń, dzięki czemu dyspozytor będzie mógł lepiej realizować strategię reagowania. Dane wynikowe (ostrzeżenia) będą przekazywane do bazy alarmów systemu SCADA. Każdy z analizowanych obiektów (przepompowni) ma posiadać własne okna diagnostyki szczegółowej odpowiednio skategoryzowane. Okna diagnostyki szczegółowej mają pozwolić operatorowi na zapoznanie się z informacjami dodatkowymi dotyczącymi przyczyn zdarzeń sygnalizowanych przez System Diagnostyki, wraz z opisami słownymi (sugestiami) poszczególnych diagnoz.

7.6. Wymagania w zakresie modeli matematycznych

7.6.1. Budowa modelu matematycznego sieci wodociągowej

Przedmiot zamówienia obejmuje opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie), matematycznego modelu systemu dystrybucji wody, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca oraz projektowana sieć wodociągowa wraz z 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, punkty monitoringu.

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

- zebranie i wprowadzenie (za pomocą oprogramowania) danych o eksploatowanym obecnie systemie dystrybucji wody do modelu hydraulicznego, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, nastawach eksploatacyjnych oraz algorytmie pracy ujęcia wody, pompowni/hydroforni oraz zbiornika,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- wykonanie dynamicznego modelu matematycznego systemu dystrybucji wody na terenie gminy,
- 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 w szczególności zmodernizowanym i rozbudowanym systemem monitoringu.

Dane do budowy modelu sieci wodociągowej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu dystrybucji wody dla gminy Morawica stanowią będą następujące materiały:

- a. Opracowana i użytkowana baza danych GIS;
- b. Dostępne mapy zasadnicze w skali m.in. 1:500, 1:1000, 1:2000 i 1:2500 z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym przewodów i uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego, które Zamawiający dla potrzeb realizacji zadania udostępni);
- c. informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów;
- d. informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp, itp.;
- e. informacje o hydroforniach zlokalizowanych na sieci wodociągowej – położenie, krzywe pracy pomp;

- f. rozbiory wody dla poszczególnych odbiorców z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 1 miesiąc, przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu billingowego;
- g. informacje o istniejących reduktorach ciśnienia, regulatorach przepływu – lokalizacja, charakterystyka pracy, wielkość urządzeń;
- h. 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;
- i. informacje o punktach sprzedaży wody poza sieć wodociągową – lokalizacja, wielkość sprzedaży;
- j. dane pomiarowe z pracy ujęć i zbiornika;
- k. numeryczny model terenu;
- l. archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci wodociągowej, awarii, remontów itd.

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 wodociągowej. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowej. W kwestiach niejasnych w trakcie wykonywania modelu Wykonawca winien jest złożyć zapytanie do Zamawiającego w celu określenia odpowiedzi i decyzji, co do niejasnej kwestii wykonania danej części modelu hydraulicznego.

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

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

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

Kampania pomiarowana sieci wodociągowej

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową, uwzględniającą również testy hydrantowe. Kampania zasadnicza obejmująca pomiary ciśnień węzłowych oraz pomiary przepływu wykonana zostaną 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.

Po wykonaniu stałych punktów monitoringu sieci wodociągowej i jednocześnie „domknięciu” stref kontroli przepływu, Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową na sieci wodociągowej zamawiającego przez okres co najmniej 2 tygodni (bez przerwy) z wykorzystaniem tymczasowych punktów pomiarowych ciśnienia w ilości co najmniej 25 szt. Wbudowany w urządzenie przetwornik ciśnienia urządzenia pomiarowego musi zapewniać pomiar ciśnienia w zakresie od 0 do 10 bar z dokładnością $\leq 0,25\%$ zakresu pomiarowego, zaś dla układu magistral w zakresie od 0 do 16 bar z dokładnością $\leq 0,25\%$ 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 15 minut. Urządzenia muszą zapewniać możliwość zapisu przynajmniej 86 400 rekordów. Pomiary powinny być przeprowadzone przy udziale i 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.

Kalibracja modelu sieci wodociągowej

Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu dla każdej w wymienionych wyżej 24-godzinnych sesji ciągłych pomiarów, 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 w analizowanej strefie lub 1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-10% wartości strat ciśnienia w analizowanej strefie, dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia w analizowanej strefie lub +/-2 m wysokości słupa wody dla 100% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu).

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

Po zakończeniu kalibracji modelu, wykonawca przeprowadzi jego weryfikację wykorzystując do tego ciągi pomiarowe dla innych przedziałów czasu, odzwierciedlających odmienne warunki pracy sieci wodociągowej, np. wykorzystując dane z doby o maksymalnych rozbiórach wody.

Wymagane obliczenia symulacyjne (scenariusze obliczeniowe) dla sieci wodociągowej:

Wymagane jest wykonanie symulacji modelowych dla następujących warunków:

- a) ocena tzw. normalnych warunków pracy,
- b) 18 procedur upustowego płukania przewodów sieciowych (po 1 dla wskazanego przez Zamawiającego przewodu, w każdej z 18 stref zasilania, wyłączwszy strefę „tranzytową”),
- c) obliczenia symulacyjne dla warunków poboru wody dla celów p.poż, (po jednej procedurze dla każdej z 19 stref),
- d) 5 procedur (wskazanych przez Zamawiającego) postępowania w warunkach awarii wodociągu,
- e) 4 (wskazane przez Zamawiającego) analizy wpływu podłączenia do wodociągu nowych odbiorców wody, na pracę sieciodystrybucyjnej,
- f) 4 przykładowe procedury (wskazane przez Zamawiającego) określania warunków podłączenia nowych odbiorców,
- g) 4 przykładowe procedury poszukiwania wycieków (wskazane przez Zamawiającego) w warunkach detekcji przez system warunków anormalnych (duży wyciek, otwarcie hydrantu).- poziom dyspozytora
- h) 4 przykładowe symulacje (wskazane przez zamawiającego) analizy skutków wystąpienia uderzenia hydraulicznego.

Wymagane jest wykonanie przez Wykonawcę analiz pozwalających na:

1. Identyfikację konieczności płukania sieci wodociągowej w oparciu o wiek wody i warunki hydrauliczne,
2. wdrożenie optymalizacji zużycia energii na cele zaopatrzenia w wodę w procesie napełniania i opróżniania zbiorników. Proces ten powinien uwzględniać różnice taryf

energetycznych prądu elektrycznego zasilającego pompownie. Powinien także uwzględniać możliwość przewidywania wielkości poboru wody – w oparciu o dotychczasowe doświadczenia, zmiany temperatury, program telewizyjny, a także imprezy masowe etc.

3. wdrożenie optymalizacji wysokości podnoszenia pomp pompowni sieciowych. Wysokość ta powinna być określona z wykorzystaniem modelu numerycznego sieci, wyposażonego w moduł optymalizacyjny zużycia energii elektrycznej. Pozwoli to na ograniczenie kosztów zużycia tej energii, a także zmniejszenie poziomu wycieków poprzez ewentualne obniżenie ciśnienia w poszczególnych strefach. Wyznaczone nastawy pompowni powinny stanowić jednocześnie progi alarmowe dla systemu monitoringu i zarządzania tymi obiektami
4. wdrożenie optymalizacji nastaw zaworów redukcyjnych poprzez analizę istniejących nastaw zaworów redukcyjnych pod kątem ograniczenia wielkości wycieków z sieci. Analiza powinna zostać dokonana z wykorzystaniem modelu numerycznego sieci, wyposażonego w moduł optymalizacji nastaw zaworów redukcyjnych.
5. wdrożenie bilansowania przepływów nocnych w poszczególnych strefach wodociągu (porównanie zużycia wody rejestrowane przez wodomierze ze zdalnym odczytem z wielkością przepływu wody na wejściu do strefy)
6. określenie progu alarmowego spadku ciśnienia w stosunku do spodziewanego, który skutkowałby odcięciem zasilania całej strefy. Sytuacja taka zdarza się w przypadku awarii magistral i głównych przewodów rozdzielczych. Wielkość ta powinna zostać zweryfikowana na bazie obliczeń symulacyjnych, opartych o model numeryczny sieci.

7.6.2. Budowa modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej

Wymagane jest, aby model systemu kanalizacji sanitarnej opracowany został w programie umożliwiającym prowadzenie symulacji dynamicznych (zmiennych w czasie). W ramach realizacji tej części zadania należy wykonać:

- a. Przeprowadzenie inwentaryzacji obiektów na sieci kanalizacji sanitarnej, w szczególności pompowni i tłoczni 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. Wykonanie pomiarów uzupełniających studzienek (w przypadku braku danych na mapie zasadniczej oraz w użytkowanej przez Zamawiającego bazy GIS)
- e. Analizę materiałów archiwalnych przekazanych przez Zamawiającego pod kątem wykorzystania zawartych w nich danych do budowy modelu kanalizacji sanitarnej,
- f. Zebranie i wprowadzenie do modelu hydraulicznego nastaw pracy pompowni/tłoczni ścieków;

- g. Przygotowanie danych opadowych (na podstawie pomiarów wysokości i intensywności opadów na terenie gminy Morawica);
- h. Dostarczenie oprogramowania i udzielenie licencji dla oprogramowania służącego do prowadzenia dynamicznych (zmiennych w czasie) symulacji pracy sieci kanalizacyjnej,
- i. Zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci kanalizacji sanitarnej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu,
- j. Opracowanie raportu z przeprowadzonej kampanii,
- k. Wykonanie dynamicznego modelu matematycznego kanalizacji sanitarnej dla obszaru objętego oddziaływaniem sieci kanalizacyjnej;
- l. W oparciu o pozyskany materiał pomiarowy (poprawnie zarejestrowane ciągi pomiarowe napełnienia kanałów i/lub natężenia przepływu), przeprowadzenie kalibracji modelu systemu kanalizacyjnego działającego na terenie gminy Morawica.
- m. 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 i tłoczne,
- tłocznie, przepompownie i pompownie ścieków,
- studzienki i komory połączeniowe,
- przelewy,
- 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.

4. Kalibracja modelu systemu kanalizacyjnego musi być prowadzona w oparciu o dane pozyskane w wykonanych punktów pomiarowych oraz przeprowadzoną kampanię pomiarową tzw. 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. Model musi umożliwiać automatyczny dobór średnic kanałów oraz zapewniać wspomaganie procesu ich modernizacji.
7. Wymagane są rodzaje modeli:
 - a) **model zintegrowany z dyspozytornią**, tzn. zasilany danymi z podsystemu monitoringu sieci kanalizacyjnej, wskazujący potencjalne miejsca wystąpienia stanów anormalnych (duża infiltracja, podtapianie studzienek, zamknięte lub przymknięte zasuwy kanałowe),
 - b) **model przeznaczony do prac koncepcyjnych**, oddzielony od dyspozytora, w którym prowadzone będą obliczenia:
 - a) analiza hydrauliki sieci kanalizacyjnej w stanie ustalonym, w dłuższych okresach.
 - b) działania pod kątem utworzenia retencji kanałowej
 - c) opracowanie różnych scenariuszy pracy sieci kanalizacyjnej, np. po wystąpieniu intensywnych opadów deszczu,
 - d) modelowanie stanów awaryjnych związanych z awarią określonych elementów systemu, np. wyłączeniem przepompowni/tłoczni ścieków;
 - e) obliczanie zasięgi cofki, powstałej w wyniku awarii pompowni lub kanału,
 - f) zarządzanie pracą systemu kanalizacyjnego w stanie normalnym i awaryjnym,
 - g) wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączenia odbiorców,
 - h) analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci kanalizacyjnej,
 - i) prowadzenie analiz mających na celu ustalenie udziału wód przypadkowych i opadowych w bilansie dopływu na oczyszczalnię.
8. Wymagany jest moduł określania spodziewanych punktowych zrzutów ścieków w oparciu o dane archiwalne. Dopuszczalne jest realizowanie tego w jednej z poniższych postaci:
 - a) 3 modeli przygotowanych dla miesięcy minimalnego, średniego i maksymalnego zrzutu ścieków (do symulacji hydraulicznych warunków pracy systemu należy odpowiednio wybrać dobę z maksymalnym, minimalnym oraz średnim (przeciętnym) dopływem ścieków na oczyszczalnię,
 - b) uproszczonego systemu przyjmującego do obliczeń zrzuty ścieków, zarejestrowane w poprzedzający dzień roboczy i oddzielnie dzień świąteczny.

Dane wejściowe do budowy modelu matematycznego sieci kanalizacyjnej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu kanalizacyjnego dla gminy Morawica stanowią będą następujące materiały:

- a. Opracowana i użytkowana baza danych GIS;
- b. Dostępne mapy zasadnicze w skali 1:500, 1:1000, 1:2000 i 1:2500 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 i tłoczniach ściekowych – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp, itp.;
- e. rozbiory wody odpowiadające zrzutom ścieków przez poszczególnych odbiorców (użytkowników systemu kanalizacyjnego) z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 1 miesiąc, przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu billingowego;
- 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.

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 gminy,
- 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,
- i) Plan działań w przypadkach deszczy nawalnych,

oraz powinien wspomagać podejmowanie decyzji w jak największej liczbie obszarów dodatkowych:

- j) Wykonywanie koncepcji,
- k) Mapa kanałów podatnych na odkładanie się osadu,
- l) Mapa wrażliwości systemu na wody przypadkowe,
- m) Plan działań na wypadek braku zasilania lub awarii jednostek pompowych,
- n) Optymalizacja pracy przepompowni pod kątem zużycia energii.

Zakres modelu kanalizacji sanitarnej

Model obejmować będzie sieć kanalizacji sanitarnej leżącej w granicach administracyjnych gminy Morawica.

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 modelu reprezentowany powinien być każdy kanał o średnicy równej bądź większej od DN300.

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 własne urządzenia przenośne. Kampania pomiarowa na sieci kanalizacyjnej zostanie przeprowadzona w oparciu o następujące założenia:

- Kampania pomiarowa wykonana zostanie przy pomocy urządzeń przenośnych, mierzących jednocześnie prędkość przepływu ścieków oraz poziom napełnienia w kanale w ilości 8 sztuk;
- Pomiary prędkości przepływu oraz napełnienia będą wykonywane za pomocą metody ultradźwiękowej w interwale 3 minutowym (lub innej zaproponowanej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego);
- Kampanią pomiarową powinno być objęte 8 reprezentatywnych punktów na sieci;
- Czas Kampanii pomiarowej powinien trwać co najmniej 1 miesiąc w okresie pomiędzy majem a sierpniem (jako czas kampanii pomiarowej rozumie się okres od momentu montażu ostatniego urządzenia pomiarowego, do momentu demontażu pierwszego urządzenia, czyli okres pomiaru wszystkich urządzeń jednocześnie w tym samym czasie).
- W trakcie Kampanii pomiarowej wykorzystane powinny zostać deszczomierze w ilości co najmniej 3 sztuki;
- 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.

Wymagana dokładność kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego systemu kanalizacji sanitarnej

Na potrzeby weryfikacji i kalibracji modelu należy przeprowadzić minimum 8 pomiarów przez minimum 12 miesięcy - 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. Maksymalny krok czasowy dla modelu i monitoringu wynosi 3 minuty.

Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu przy osiągnięciu maksymalnego błędu na etapie weryfikacji dla natężenia przepływu i napełnienia.

Dla pogody bezdeszczowej:

- błąd $\pm 15\%$ dla 80% danych pomiarowych (wybranych do weryfikacji),

Dla zjawisk opad-odpływ:

- błąd $\pm 20\%$ dla 80% danych pomiarowych,

Za zgodą zamawiającego, dopuszczalna jest mniejsza ilość ciągów pomiarowych jeżeli wynika ona z warunków meteorologicznych w okresie min. 2 miesięcy prowadzenia pomiarów.

Błąd = (wartość obliczona za pomocą modelu - wartość z pomiaru) / wartość z pomiaru - 100%.

Błąd wartości maksymalnych (pików) wywołanych opadami może osiągnąć (zarówno dla napełnienia jak i natężenia przepływu) maksymalnie $\pm 25\%$, przy maksymalnej różnicy w czasie: 25% okresu od rozpoczęcia opadu do wystąpienia pików zmierzonych. Wartości przepływu pomierzonego przy napełnieniu lub prędkości średniej znajdujących się poza zakresem pomiarowym urządzeń monitorujących, nie muszą być uwzględniane przy kalibracji i weryfikacji modelu.

Wykonawca sporządzi raporty i dokumentację kalibracji i weryfikacji modelu, które będą zawierały obliczenia błędów (i innych parametrów oceniających jakość modelu), surowe

dane z monitoringu (w plikach), wyjściowe do kalibracji i weryfikacji dane przetworzone z monitoringu.

7.7. Wymagania w zakresie systemu GIS

7.7.1. System klasy GIS

System GIS do ewidencji sieci Wod-Kan powinien dostarczyć narzędzi do prowadzenia ewidencji i zarządzania siecią wodociagową i kanalizacyjną. Wdrożenie obejmuje:

- dostawę oprogramowania
- dostawę bezterminowej licencji umożliwiających legalne korzystanie Zamawiającego z oprogramowania
- instalację oraz konfigurację oprogramowania
- szkolenie pracowników Zamawiającego z obsługi systemu
- integrację systemu GIS z modelem hydraulicznym i hydrodynamicznym
- zapewnienie Zamawiającemu asysty technicznej w okresie gwarancji, w tym również bezpłatnej aktualizacji oprogramowania.

Zakres instalacji systemu:

- instalacja bazy danych
- instalacja i konfiguracja oprogramowania.
- wdrożenie na 2 stanowiskach oprogramowania GIS Desktop do wizualizacji mapy (z zaawansowaną i w pełni swobodną symbolizacją danych graficznych), zaawansowanej analizy geoprzestrzennej oraz edycji danych graficznych i atrybutowych.
- wdrożenie serwera danych przestrzennych GIS na wskazanym serwerze fizycznym.
- wdrożenie aplikacji do publikacji danych mapowych
- wdrożenie aplikacji internetowej/intranetowej do pracy z mapami i edycją danych bez określania liczby stanowisk (licencja Nielimitowana)
- wdrożenie aplikacji internetowej/intranetowej do zarządzania siecią (analiza, obsługa zdarzeń na sieci- awarie, zarządzanie naprawami, planowanie remontów, inspekcje wideo, analizy sieciowe) bez określania liczby stanowisk (licencja Nielimitowana)
- wdrożenie internetowej aplikacji bazującej na technologii „chmury”, zlokalizowanej na sprzęcie Zamawiającego;
- wdrożenie aplikacji mobilnej dedykowanej do pracy w terenie bez określania liczby stanowisk (licencja Nielimitowana)
- wdrożenie aplikacji mobilnej umożliwiającej pracę na danych offline
- konfiguracja systemu w sieci komputerowej Zamawiającego.

7.7.2. Założenia funkcjonalno-techniczne wymaganego systemu informatycznego GIS do prowadzenia ewidencji sieci wodno-kanalizacyjnej:

L.p.	Dotyczy	Opis
1	Platforma systemowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jednolite i spójne środowisko systemowe, umożliwiające wykonywanie pełnej funkcjonalności w ramach tego środowiska. 2. Niedopuszczalne jest stosowanie przez Wykonawcę komponentów oprogramowania typu „open source” z wyłączeniem baz danych, tj. serwera http/https, serwera map , bibliotek programistycznych. 3. Program musi być zbudowany na serwerowej platformie GIS i serwerowym silniku bazy danych. 4. Protokół komunikacyjny TCP/IP 5. System musi umożliwiać wykonywanie kopii bezpieczeństwa danych zapisanych w bazie danych.
2	Architektura systemu	<ol style="list-style-type: none"> 6. Architektura modułowa umożliwiająca łatwą rozbudowę systemu o kolejne moduły lub stanowiska użytkowe w przyszłości. 7. System musi zapewnić pełną integrację graficznej bazy danych z atrybutami opisowymi. Wszystkie informacje muszą być rejestrowane w jednej lub kilku spójnych i powiązanych ze sobą relacyjno-obiektowych bazach danych.
3	Otwartość systemu	<ol style="list-style-type: none"> 8. System powinien opierać się na założeniach o otwartości i jawności struktury bazy danych. 9. System powinien udostępniać możliwość rozbudowy w sposób modułowy oraz umożliwiać integrację z innymi systemami i bazami danych klasy SQL. 10. System musi mieć możliwość współpracy z systemami klasy, np.: ERP, ZSI, SCADA, Monitoring.
4	Baza danych i aplikacje	<ol style="list-style-type: none"> 11. Zastosowana baza danych ma być zoptymalizowana pod kątem zarządzania danymi przestrzennymi o sieci oraz analiz przestrzennych. 12. Centralna baza danych z możliwością wielostanowiskowego dostępu edycyjnego.
5	Bezpieczeństwo danych	<ol style="list-style-type: none"> 13. System powinien zapewniać bezpieczeństwo składowanych danych 14. System powinien być skalowalny i wielodostępny, oraz pozwalać na współdzielenie danych przez wielu użytkowników (Transakcje powinny być realizowane na poziomie pojedynczego obiektu). Blokowanie warstw czy grup obiektów nie jest dopuszczalne.

7.7.3. Funkcjonalność aplikacji wchodzących w skład systemu informatycznego GIS do prowadzenia ewidencji sieci wodno-kanalizacyjnej

Aplikacje serwerowe:

a) *Baza danych*

W zakresie kompleksowej i poprawnej obsługi danych graficznych i opisowych serwer danych powinien zapewnić gromadzenie danych z modułów biznesowych i serwisów mapowych a przede wszystkim:

- zapewnić obsługę systemu operacyjnego 32-bit i 64-bit, zgodnego z systemem operacyjnym okienkowym
- zapewnić obsługę danych przestrzennych natywnie co najmniej prosty typ danych przestrzennych wg. Klasyfikacji OpenGIS (OpenGIS Implementation Specification for Geographic information – Simple feature access – 1.1.0 and Simple Features – SQL 0 Types and Functions 1.1)
- zapewnić wsparcie dla wielu ustawień narodowych i wielu zestawów znaków (włącznie z Unicode), w tym migrację zestawu znaków bazy danych do Unicode
- umożliwić redefiniowanie przez klienta ustawień narodowych – symboli walut, formatu dat, porządku sortowania znaków,
- zapewnić możliwość wykonywania kopii bezpieczeństwa.

b) *Serwer mapowy WWW*

W zakresie kompleksowej i poprawnej obsługi danych graficznych i opisowych serwer danych przestrzennych GIS powinien zapewnić:

- Możliwy dostęp do usług danych przestrzennych, opisowych i multimedialnych umożliwiających w bazie danych:
 - ładowanie danych,
 - ekstrakcję danych (przeglądanie, zapytania, wyszukiwanie, eksport do różnych formatów),
 - replikację danych (jednokierunkową, dwukierunkową i check-in, check-out) i synchronizację danych.
- Możliwość nieograniczonego dostępu do wielodostępnej bazy danych przestrzennych (nieograniczona liczba użytkowników oraz możliwość jednoczesnej edycji danych przez wielu użytkowników),
- Możliwość wykorzystania nieograniczonej pojemności bazy danych przestrzennych,
- Możliwość publikacji serwisów internetowych (Web Services) w standardach co najmniej:
 - KML 2.2,
 - WMS 1.1.1,
 - WMS 1.3,
 - WMTS 1.0.0,
 - WCS 1.1,
 - WFS 1.1 i WFS-T 1.1,
 - Catalog Services 1.0-Z39.50,
 - CSW 2.0.2,
 - Simple Features GML,

o GML 3.1.x.

- Możliwy dostęp do usług mapowych za pomocą protokołu/interfejsu REST,
- Możliwość łączenia wielu serwisów mapowych w jednej aplikacji internetowej,
- Możliwość wykorzystywania serwisów mapowych przez różne typy aplikacji klienckich: aplikacje klasy desktop, aplikacje pracujące w środowisku przeglądarek internetowych, aplikacje klienckie na urządzenia mobilne,
- Możliwość wykorzystania narzędzi do obsługi mapy poprzez interfejs graficzny,
- Możliwość korzystania z narzędzi programistycznych API i Application Development Framework dla JavaScript™,
- Możliwość edycji danych przestrzennych z poziomu przeglądarki internetowej: dodawanie, modyfikacja, usuwanie z mapy takich elementów jak punkty, linie i poligony,
- Możliwość edycji danych wektorowych (wersjonowanych i niewersjonowanych) z poziomu przeglądarki internetowej oraz ich synchronizacji z serwerem bazy danych,
- Możliwość dostępu do funkcjonalności edycyjnej aplikacji internetowych,
- Możliwość pełnej obsługi danych rastrowych, ich udostępnianie w dużej ilości celem wykorzystywania w aplikacjach stacjonarnych, mobilnych i sieciowych,
- Natywne wsparcie dla środowiska 64-bitowego,
- Możliwość tworzenia usług mapowych z mechanizmem cache, zapisanych w plikach w formacie graficznym JPG i PNG,

c) **Serwer aplikacyjny WWW**

W zakresie kompleksowej obsługi danych graficznych i opisowych serwer aplikacyjny WWW powinien:

- Umożliwiać dostęp do danych przez Intranet przedsiębiorstwa oraz zewnętrzny dostęp dla klientów przez Internet. Serwer aplikacyjny WWW do publikacji danych mapowych powinien mieć łatwą obsługę. Dostęp do danych graficznych mapy i opisowych obiektów musi uwzględniać ograniczenia wynikające z uprawnień osób korzystających z narzędzia;
- Posiadać podstawową funkcjonalność w zakresie swobodnej nawigacji po oknie mapy, m.in. powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, powiększanie do pełnego zasięgu, powrót do poprzedniego zasięgu, przejście do kolejnego zasięgu, wyświetlanie zawartości mapy w zależności od przybliżenia, powrót do strony głównej, wyszukiwanie obiektów według zdefiniowanych kryteriów;
- Udostępniać widok legendy;
- Umożliwiać pomiar odległości oraz powierzchni;
- Umożliwiać identyfikację obiektów wskazanych na mapie wraz z ich danymi opisowymi;
- Posiadać mechanizm selekcji obiektów bez ograniczeń związanych z liczbą obiektów;
- Posiadać możliwość generowania linków URL do aktualnego widoku mapy wraz z możliwością eksportu widoku mapy do formatu graficznego: jpg, tiff, png;
- Posiadać możliwość generowania wysokiej jakości wydruków;
- Posiadać możliwość tworzenia dedykowanych zakładek widoku mapy, zarówno indywidualnych jak i współdzielonych z użytkownikami systemu;

- Obsługiwać w pełnym zakresie serwer mapowy dostarczany przez Wykonawcę;
- Posiadać narzędzie definicji obszarów roboczych umożliwiające zapisywanie ustawień użytkownika (widoczny obszar startowy, skala);
- Posiadać możliwość przygotowywania dedykowanych serwisów internetowych służących do informowania społeczeństwa o przebiegu sieci wod-kan na mapie branżowej;
- Posiadać podstawową funkcjonalność w zakresie wyszukiwania według zadanych kryteriów, m.in.:
 - Wyszukiwanie punktów adresowych,
 - Wyszukiwanie awarii,
 - Wyszukiwanie remontów i zabiegów konserwacyjnych,
 - Wyszukiwanie inspekcji video przewodów,
 - Wyszukiwanie inspekcji video studni,
 - Wyszukiwanie obiektów według zadanego warunku logicznego
 - Panoramowanie do aktualnego obiektu
 - Powiększenie do aktualnego obiektu
 - Eksport wyselekcjonowanych rekordów do Excel-a
- Posiadać zaimplementowane narzędzie służące do ewidencji zgłoszeń i ich raportowania, posiadające gotowy zestaw funkcjonalności, które pozwalają na:
 - Wprowadzanie nowych zgłoszeń do systemu (również przez klientów przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjnego),
 - Automatyczne nadawanie numeru zgłoszenia,
 - Dodawanie komentarza,
 - Określanie zgłoszenia opisowo oraz przestrzennie (punkt, linia, poligon),
 - Raport zwrotny o zamknięciu zgłoszenia do osoby zgłaszającej,
 - Wyszukiwanie zgłoszenia wg numeru, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów,
 - Wykaz aktywnych zgłoszeń,
- Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł awarii, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji awarii na sieciach. Moduł powinien umożliwiać:
 - Automatyczne nadawanie numeru awarii,
 - Dodawanie komentarza do awarii,
 - Określanie adresu wystąpienia awarii oraz jej położenia,
 - Przydzielanie awarii do określonych ekip w terenie (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną online dedykowaną do pracy w terenie),
 - Wyszukiwanie awarii wg numeru zdarzenia, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów,
 - Nadawanie priorytetów poszczególnym awariom,
 - Wprowadzenie informacji o przyczynie(-ach) awarii,
 - Wprowadzenie informacji o rodzaju uszkodzenia,
 - Dodawanie dokumentacji do zdarzenia,
 - Wprowadzenie czasu trwania awarii,
 - Zmianę statusu awarii,
 - Prowadzenie wykazu aktywnych awarii,

- Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł remontów, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji remontów/napraw na sieciach. Moduł powinien pozwalać na:
 - Określanie daty wykonania oraz miejsca remontu/naprawy,
 - Wprowadzenie danych opisowych dotyczących remontu/naprawy,
 - Wprowadzenie daty rejestrowania remontu/naprawy oraz proponowanych terminów rozpoczęcia i zakończenia,
 - Bieżące śledzenie statusu wykonywanego remontu/naprawy,
 - Przydzielanie remontów/napraw dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie),
 - Dołączenie dokumentacji remontowej, szkiców, rysunków,
 - Nadawanie priorytetu wykonania remontu/naprawy,
 - Wydruk zlecenia remontowego/naprawczego,
 - Zapis zlecenia w formacie pliku xls, pdf, doc,
 - Prowadzenie historii remontów/napraw,
 - Lokalizację obiektów wg współrzędnych GPS, gdy działa w połączeniu z aplikacją mobilną online dedykowaną do pracy w terenie,
 - Wyszukiwanie remontu/naprawy wg numeru, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów,
 - Prowadzenie wykazu aktywnych remontów/napraw,
 - Pokazanie ostatnio wprowadzonego remontu/naprawy,
 - Wyświetlanie listy remontów/napraw do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku,
- Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł inspekcji wideo, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji prowadzonych inspekcji wideo na sieciach. Moduł powinien pozwalać na:
 - Wprowadzenie daty rejestracji i nadawanie numeru inspekcji,
 - Wprowadzenie danych opisowych przypisanych do inspekcji,
 - Określenie miejsca inspekcji oraz obiektu monitorowanego,
 - Określenie czasu inspekcji,
 - Wprowadzenie nazwiska oraz ID inspektora,
 - Określenie rodzaju inspekcji,
 - Określenie kierunku inspekcji (z/pod prąd),
 - Określenie węzłów początkowych/końcowych,
 - Wprowadzenie parametrów rury (materiał, średnica, inne informacje),
 - Określenie warunków meteo,
 - Rejestrację obserwacji w postaci tabelarycznej,
 - Zlecenia, propozycje renowacji,
 - Załączanie filmów w dowolnym formacie,
 - Tworzenie profili inspekcji video,
- Posiadać ponadto narzędzia umożliwiające prace na danych graficznych i opisowych o sieci wodno-kanalizacyjnej, w następującym zakresie:
 - Identyfikacja oraz wyświetlanie parametrów dowolnego obiektu sieci,
 - Edycja parametrów obiektów sieci,
 - Wyszukiwanie zasuw do zamknięcia w przypadku wystąpienia awarii na sieci,

- Wykluczanie zasuw z poszukiwania,
- Analiza zużycia wody na deklarowanym obszarze (integracja z aplikacjami firm trzecich),
- Określanie charakterystyki przewodu na podstawie pomiarów,
- Szukanie obiektów połączonych,
- Śledzenie cofki,
- Analiza spadków,

d) Serwer danych strumieniowych

W zakresie kompleksowej obsługi danych graficznych i opisowych serwer danych strumieniowych powinien:

- umożliwić gromadzenie, przetwarzanie i analizę danych czasu rzeczywistego
- obsługiwać do 500 parametrów opieranych z czujników na sieci i obiektach technologicznych
- gromadzić dane strumieniowe z systemu SCADA
- dane z serwera strumieniowego powinny być przedstawiane na dynamicznej mapie
- system musi posiadać wydajną bazę danych do archiwizacji danych strumieniowych ,narzędzie do wizualizacji danych strumieniowych. Rodzaj pulpitów i ich zakres informacyjny zostanie ustalony podczas analizy przedwdrożeniowej

7.7.4. Aplikacja mobilna dedykowana do pracy w terenie

W zakresie kompleksowej obsługi danych graficznych i opisowych Aplikacji mobilna dedykowana do pracy w terenie powinna:

- Posiadać podstawową funkcjonalność w zakresie swobodnej nawigacji po oknie mapy, m.in. powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, wyszukiwanie obiektów adresowych, lokalizacja przy pomocy modułu GPS,
- Umożliwiać pracę online w terenie na urządzeniach mobilnych,
- Działać w systemach mobilnych, t.j. na jednym z powszechnie stosowanych systemów w środowisku przeglądarki internetowej
- Umożliwiać podgląd mapy sieci wodno-kanalizacyjnej,
- Umożliwiać wybór warstwy i edycję danych atrybutowych wybranego obiektu,
- Wyszukiwać obiekty,
- Szukać zasuw do zamknięcia,
- Śledzić rozływ ścieków z prądem/pod prąd,
- Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł awarii, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji awarii na sieciach. Moduł powinien umożliwiać:
 - Wprowadzenie nowych awarii do systemu przez brygady pracujące w terenie,
 - Automatyczne nadawanie numeru awarii,
 - Dodawanie komentarza do awarii,
 - Powiązanie awarii z obiektem wodociągowym lub kanalizacyjnym,
 - Określanie adresu wystąpienia awarii oraz położenia,
 - Nadawanie priorytetów poszczególnym awariom,
 - Wprowadzenie informacji o przyczynie (-ach) awarii,

- Wprowadzenie informacji o rodzaju uszkodzenia,
- Wprowadzanie czasu trwania awarii,
- Przegląd trwających i zakończonych awarii,
- Przegląd awarii w poprzednim oraz bieżącym miesiącu,
- Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł remontów, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji remontów/napraw na sieciach. Moduł powinien pozwalać na:
 - Określanie daty wykonania oraz miejsca remontu/naprawy,
 - Wprowadzenie danych opisowych dotyczących remontu/naprawy oraz typu zadania,
 - Wprowadzenie nowego remontu/naprawy,
 - Bieżące śledzenie statusu wykonywanego remontu/naprawy,
 - Dołączenie dokumentacji remontowej, szkiców, rysunków,
 - Wprowadzanie daty rejestrowania remontu/naprawy oraz proponowanych terminów rozpoczęcia i zakończenia,
 - Nadawanie priorytetu wykonania remontu/naprawy,
 - Przegląd remontów trwających i wykonanych,
 - Przegląd remontów przypisanych do konkretnej osoby,
 - Przegląd listy remontów/napraw do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku,
- Edycję geometrii i atrybutów opisujących obiekty sieci wod-kan,
- Tworzenie szkiców nowych obiektów sieci wod-kan,

7.7.5. Wymagania względem aplikacji GIS

W zakresie kompleksowej i poprawnej obsługi danych graficznych i opisowych oprogramowanie GIS desktop powinno:

- Działać w technologii klient-serwer
- Posiadać przyjazny dostosowany interfejs użytkownika (okienka),
- Posiadać możliwość Importu/Exportu danych w popularnych formatach typu GIS/CAD (m.in. shp, dxf),
- Posiadać możliwość podglądu wielu formatów danych łącznie z danymi wektorowymi i rastrowymi (m.in. shp, dxf, kml, tiff, jpg, png, pdf),
- Posiadać możliwość dodawania serwera WMS i odczyt map w postaci WMS (wersje 1.0.0, 1.1.0, 1.3.0),
- Posiadać możliwość dodawania serwera WFS i odczyt map w postaci WFS (wersje 1.1.0, 2.0),
- Posiadać możliwość dodawania serwera WMTS i odczyt map w postaci WMTS (wersje 1.0.0),
- Posiadać rozbudowaną funkcjonalność w zakresie tworzenia i edycji danych przestrzennych o sieci, w tym m.in.:
 - Narzędzia do edycji geometrii: wstawianie prostych segmentu, punktu końcowego segmentu, trasowanie, wstawianie punktu środkowego, wcięcie liniowe, przecięcie,

- Dociąganie obiektów: dociąganie do punktu, do końca, do wierzchołka, do krawędzi, dociąganie do warstw. System musi mieć narzędzia do definiowania dozwolonego dociągania pomiędzy określonymi obiektami,
- Narzędzia do modyfikacji obiektu: narzędzie obróć, przekształcania obiektu, podział poligonu, rozdział, rozciągania, przycinania, sprawdzanie połączeń sieci (topologia), identyfikacja atrybutów sieci,
- Dzielenie przewodu: w punkcie, na określone długości, procentowe dzielenie odcinka,
- Posiadać narzędzia do kalibracji map rastrowych,
- Posiadać możliwość scalenia/łączenia wielu rastrów do jednego pliku rastrowego. Opcja ta powinna umożliwiać, co najmniej nadanie odniesienia przestrzennego w polskich układach współrzędnych na etapie scalania/łączenia wielu rastrów,
- Posiadać narzędzia do zarządzania danymi rastrowymi, m.in.: tworzenie katalogów rastrów, zestawu danych rastrowych, budowanie i usuwanie tabeli atrybutów rastra, naprawianie ścieżki do katalogu rastrów,
- Posiadać narzędzia analizy danych rastrowych,
- Posiadać możliwość dodania i wyświetlenia nieograniczonej liczby warstw na mapie,
- Posiadać możliwość dodania i wyświetlenia nieograniczonej liczby plików referencyjnych na mapie,
- Posiadać możliwość opcji symbolizacji i etykietowania map,
- Posiadać możliwość dokowania legendy mapy do okna programu, grupowania warstw w legendzie, menu podręczne legendy na prawym przycisku myszy, ustawianie właściwości warstw po wybraniu pozycji w legendzie, powiększanie mapy do bieżącej warstwy, prezentacja metadanych warstwy (zasięg, źródło danych),
- Posiadać możliwość filtracji mapy według obszarów,
- Umożliwiać tworzenie nowych warstw przy wykorzystaniu istniejących jako wzorców,
- Posiadać możliwość edycji geometrii poprzez dociąganie do wielu warstw jednocześnie, priorytet konfigurowalny – decyduje kolejność, każda pozycja dociągania ma indywidualne właściwości
- Posiadać narzędzie edycji geometrii: rozdwarzanie linii, generalizacja linii, odwracanie kierunku linii,
- Posiadać narzędzie domiarowania – dokładne wyznaczanie punktów i pomocniczych kresek domiarowych, zapis domiarów do warstw
- Import danych z pliku tekstowego do warstw z możliwym dowolnym układem kolumn w pliku
- Umożliwiać eksport widoku mapy z georeferencjami,
- Posiadać zaimplementowane mechanizmy w zakresie zachowania relacji pomiędzy różnymi klasami obiektów,
- Posiadać zaimplementowane mechanizmy w zakresie łączenia danych adresowych z lokalizacją geograficzną,
- Posiadać rozbudowana funkcjonalność w zakresie raportowania, w tym m.in.:
 - Tworzenie raportu wodociągów,
 - Tworzenie raportu kanalizacji,

- Tworzenie szczegółowego raportu obiektów całej sieci lub wybranych fragmentów,
 - Eksport wyników do formatów *.xlsx, *.docx i pdf,
- Posiadać możliwość przypisywania zewnętrznych odnośników (dowolne pliki: obraz, filmy dokumentacja, itp.) do poszczególnych obiektów bazy i/lub punktów geoprzestrzeni,
- Posiadać możliwość dodawania załączników w postaci hiperłącza do pliku,
- Posiadać możliwość dodawania załączników zapisywanych do bazy danych,
- Umożliwiać tworzenie buforów obiektów i innych analiz przestrzennych na danych wektorowych,
- Posiadać wbudowane i modyfikowalne słowniki zawierające atrybuty każdego z obiektów,
- Posiadać zaimplementowane mechanizmy służące do zachowania historii modyfikacji obiektów,
- Umożliwiać obsługę długich transakcji - wycofanie zmian wraz z modyfikacjami w niej wykonanymi,
- Posiadać możliwość obsługi różnych projekcji danych przestrzennych
- Posiadać możliwość wyszukiwania danych za pomocą różnych kryteriów,
- Posiadać możliwość wykonywania analiz na sieci za pomocą wbudowanych narzędzi:
 - Analizę kierunków przepływu na sieci kanalizacyjnej,
 - Wyszukiwanie przeciwspadków,
 - Wyświetlanie kierunków,
 - Wstawianie punktów analiz (flag) dla węzłów i segmentów,
 - Wstawianie ograniczników analiz (barier) dla węzłów i segmentów,
 - Szukanie zasuw (w zależności od funkcji zasuw),
 - Wyszukiwanie zamkniętej pętli sieci,
 - Wyszukiwanie podłączonych i odłączonych obiektów,
 - Obliczanie zużycia wody (integracja z aplikacjami zewnętrznymi),
 - Wyświetlenia obiektów, jakie zostają pozbawione wody w przypadku wystąpienia awarii,
- Posiadać możliwość wyszukiwania danych na podstawie zapytań o atrybuty,
- Posiadać możliwość wyszukiwania danych na podstawie zapytań o lokalizację,
- Posiadać możliwość autoryzacji obiektów (utworzenie, modyfikacja),
- Posiadać zaimplementowane mechanizmy kontroli poprawności przechowywania danych - integralność geometryczna i opisowa,
- Posiadać opcję widoczności obiektów w zależności od skali widoku,
- Umożliwiać wyświetlanie siatek godeł geodezyjnych i arkuszy map podkładowych.
- 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,
- Umożliwiać autoryzację 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),

- Posiadać rozbudowane i łatwe w obsłudze narzędzia do wyszukiwania i selekcji elementów sieci, spełniających zadane kryteria opisowo i/lub geometrycznie, a także danych z bazy w oparciu o kryteria przestrzenne, klasyfikacyjne i opisowe.
- Umożliwiać ewidencjonowanie wszystkich elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, a także dowolnych innych obiektów zdefiniowanych przez administratora systemu,
- Umożliwiać ewidencję istniejących, wykonywanych, projektowanych sieci wodno - kanalizacyjnych wraz uzbrojeniem i przyłączami a także studni na ujęciach, studni publicznych, obiektów uciążliwych w strefach ochronnych ujęć oraz przebiegu stref ochrony pośredniej wewnętrznej i zewnętrznej ujęć wody podziemnej,
- Umożliwiać rejestrowanie właścicieli przyłączy i dokumentacji dotyczącej przyłączy,
- Umożliwiać wygenerowanie mapy zasuw w sposób automatyczny za pomocą wbudowanego narzędzia, które należy zamknąć w przypadku awarii wraz z listą odciętych od wody przyłączy. Konieczna jest funkcja wyłączania zasuw, których zamknięcie z przyczyn technicznych jest niemożliwe,
- Umożliwiać określenie punktów zlewni, przeciw spadków i kierunków przepływu w przewodach kanalizacyjnych,
- Umożliwiać tworzenie przekrojów podłużnych sieci, w tym m.in.:
- Tworzenie rysunku profilu podłużnego,
- Wydruk profilu,
- Zawierać rozbudowane mechanizmy zabezpieczeń.
- Umożliwiać dodawanie do tabeli atrybutów nowych parametrów do obiektów sieciowych,
- Umożliwiać zapisanie kompozycji mapy wraz z ustawieniami systemowymi tak, aby po ponownym wczytaniu i otwarciu pliku został wyświetlony ten sam układ danych przestrzennych (np.: ilość i układ warstw, grupy warstw, symbolika obiektów, etykietowanie, nadany układ współrzędnych),
- Posiadać możliwość integracji z innymi systemami tj. powiązania dowolnych obiektów mapy z danymi opisowymi zapisanymi w dowolnych zewnętrznych bazach danych,
- Posiadać możliwość definiowania podpisów pod obiektami wod-kan,
- Posiadać możliwość kojarzenia z obiektami dowolnej liczby dokumentów i plików multimedialnych,
- Umożliwiać eksport widoku mapy do wybranych formatów graficznych, m.in.: PDF, SVG, BMP, JPEG, PNG, TIFF, GIF,
- Posiadać możliwość parametryzacji wydruków przez użytkownika, możliwość generowania wydruków na dowolną drukarkę,
- Posiadać mechanizm nadawania uprawnień użytkownikom. Użytkownicy zdefiniowani w systemie, przez wbudowany mechanizm uprawnień, mają dostęp tylko do wyznaczonych funkcji i klas obiektów,
- Posiadać wbudowane mechanizmy uzależnienia widoku mapy od skali widoczności oraz indywidualnych potrzeb użytkownika (ukrywanie obiektów).

7.7.6. Moduły usprawniające zarządzanie majątkiem

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

1. **Moduł dyspozytora**, umożliwiający m.in.:
 - ✓ Wyszukiwanie punktów adresowych
 - ✓ Wyszukiwanie awarii
 - ✓ Wyszukiwanie remontów, zabiegów konserwacyjnych,
 - ✓ Wyszukiwanie inspekcji video przewodów
 - ✓ Wyszukiwanie inspekcji video studni
2. Posiadać narzędzie służące do **ewidencji zgłoszeń** i ich raportowania, posiadające gotowy zestaw funkcjonalności, które pozwalają na:
 - ✓ Wprowadzanie nowych zgłoszeń do systemu (również przez klientów przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjnego)
 - ✓ Automatyczne nadawanie numeru zgłoszenia
 - ✓ Dodawanie komentarza
 - ✓ Określanie zgłoszenia opisowo oraz przestrzennie (punkt, linia, poligon)
 - ✓ Raport zwrotny o zamknięciu zgłoszenia do osoby zgłaszającej
 - ✓ Wyszukiwanie zgłoszenia wg numeru, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
 - ✓ Wykaz aktywnych zgłoszeń
3. Posiadać **Moduł awarii**, służący do prowadzenia rejestru / ewidencji awarii na sieciach. Moduł powinien umożliwiać:
 - ✓ Wprowadzanie nowych awarii do systemu przez dyspozytora lub zmiana statusu z raportu istniejącej w systemie sprawy.
 - ✓ Automatyczne nadawanie numeru awarii
 - ✓ Dodawanie komentarza do awarii
 - ✓ Określanie adresu wystąpienia awarii oraz jej położenia
 - ✓ Przydzielanie awarii do określonych ekip w terenie (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie).
 - ✓ Wyszukiwanie awarii wg numeru zdarzenia, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów.
 - ✓ Nadawanie priorytetów poszczególnym awariom.
 - ✓ Wprowadzenie informacji o przyczynie(-ach) awarii.
 - ✓ Wprowadzenie informacji o rodzaju uszkodzenia.
 - ✓ Dodawanie dokumentacji do zdarzenia
 - ✓ Wprowadzenie czasu trwania awarii
 - ✓ Zmianę statusu awarii
 - ✓ Prowadzenie wykazu aktywnych awarii

4. Posiadać **Moduł remontów**, służący do prowadzenia rejestru / ewidencji remontów / napraw na sieciach. Moduł powinien pozwalać na:
- ✓ Określanie daty wykonania oraz miejsca remontu / naprawy
 - ✓ Wprowadzenie danych opisowych dotyczących remontu / naprawy
 - ✓ Wprowadzenie daty rejestrowania remontu / naprawy oraz proponowanych terminów rozpoczęcia i zakończenia
 - ✓ Bieżące śledzenie statusu wykonywanego remontu / naprawy
 - ✓ Przydzielanie remontów / napraw dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
 - ✓ Dołączenie dokumentacji remontowej, szkiców, rysunków
 - ✓ Nadawanie priorytetu wykonania remontu / naprawy
 - ✓ Wydruk zlecenia remontowego / naprawczego
 - ✓ Zapis zlecenia w formacie pliku xls, pdf, doc
 - ✓ Prowadzenie historii remontów / napraw
 - ✓ Lokalizację obiektów wg współrzędnych GPS, gdy działa w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie
 - ✓ Wyszukiwanie remontu / naprawy wg numeru, daty, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
 - ✓ Prowadzenie wykazu aktywnych remontów / napraw
 - ✓ Pokazanie ostatnio wprowadzonego remontu / naprawy
 - ✓ Wyświetlanie listy remontów / napraw do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku
5. Posiadać **Moduł inspekcji wideo**, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji prowadzonych inspekcji wideo na sieciach. Moduł powinien pozwalać na:
- ✓ Wprowadzenie daty rejestracji i nadawanie numeru inspekcji
 - ✓ Wprowadzenie danych opisowych przypisanych do inspekcji
 - ✓ Określenie miejsca inspekcji oraz obiektu monitorowanego
 - ✓ Określenie czasu inspekcji
 - ✓ Wprowadzenie nazwiska oraz ID inspektora
 - ✓ Określenie rodzaju inspekcji
 - ✓ Określenie kierunku inspekcji (z/pod prąd)
 - ✓ Określenie węzłów początkowych/końcowych
 - ✓ Wprowadzenie parametrów rury (materiał, średnica, inne informacje)
 - ✓ Określenie warunków meteo
 - ✓ Rejestrację obserwacji w postaci tabelarycznej
 - ✓ Zlecenia, propozycje renowacji
 - ✓ Załączanie filmów w dowolnym formacie
 - ✓ Tworzenie profili inspekcji video

6. Posiadać ponadto **Moduł przeglądu hydrantów**, służący do ewidencji przeglądów (wraz z zachowaniem historii), zwiększający możliwość raportowania oraz wykonywania analiz. Przeglądy hydrantów muszą być również obsługiwane na urządzeniach mobilnych co pozwoli wyeliminować drukowanie formularzy oraz znacznie przyspieszy sam proces.

Z poziomu centralnego systemu GIS użytkownik powinien mieć możliwość:

1. Ewidencji przeglądu hydrantów (dodawanie, usuwanie, modyfikacja).
 2. Dostępu do historycznych operacji wykonanych na danym hydrancie.
 3. Generowania raportów, w tym:
 - karty hydrantu - jednostronicowy dokument formatu A4 generowany do formatu PDF. Na raport będą składać się informacje techniczne o hydrancie, dane z ostatniego przeglądu oraz mapa wydrukowana z zaznaczonym hydrantem.
 - hydrantów sprawnych z wybranej miejscowości,
 - wykaz wszystkich hydrantów, które nie miały wykonanego przeglądu w tym roku kalendarzowym,
 - wykaz hydrantów, które nie spełniają przepisów ppoz. (mają za małą wydajność przy zadanym ciśnieniu),
 4. Exportu danych do Excela oraz SHP.
9. Posiadać ponadto **Moduł służebności przesyłu**, służący do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu. Aplikacja powinna pozwalać na: wprowadzanie nowego obiektu związanego z ustanowieniem służebności przesyłu wraz usytuowaniem geoprzestrzennym po kliknięciu w działkę. Obiekt służebność musi dziedziczyć automatycznie geometrię z działki dla której jest tworzony oraz musi przetrzymywać informację (geometrię oraz atrybuty) o odcinkach sieci, które wchodzą w zakres służebności.
- ✓ Posiadać dedykowany wykaz służebności wraz z możliwością wyszukiwania po wybranych parametrach, funkcjonalnością przekierowania do konkretnej służebności na mapie oraz wykazem przewodów, które objęte są służebnością z możliwością ich podświetlenia.
 - ✓ Określenie statusu obiektu (np. ustanowiona, w trakcie ustanawiania)
 - ✓ Określenie atrybutów służebności przesyłu: nr księgi wieczystej, nr repertorium, data ustanowienia służebności przesyłu, dane właściciela działki, nr działki, adres
 - ✓ Możliwość dołączania dowolnych załączników do służebności,
 - ✓ Generowanie wydruku do PDF z wybranej działki wraz z automatycznym zaznaczeniem działki oraz przewodów, które wchodzą w zakres służebności. Na wydruku ma być również automatycznie wyliczona sumaryczna długość przewodów oraz wykaz wszystkich przewodów leżących na działce.
 - ✓ Posiadać dedykowany wykaz prezentujący wszystkie działki prywatne na których jeszcze nie ustanowiono służebności a na których znajdują się sieci należące do przedsiębiorstwa.

- ✓ Posiadać dedykowany wykaz prezentujący działki na których zaszły zmiany od momentu ustanowienia służebności (np. zmieniła się geometria działki, wybudowano nowe odcinki sieci, usunięto bądź zmieniono przebieg sieci).
- ✓ Możliwość tworzenia map tematycznych/projektów mapowych prezentujących sieci oraz/lub działki z ustanowioną służebnością.

10. Posiadać ponadto **narzędzia umożliwiające prace na danych graficznych i opisowych** o sieci wodno-kanalizacyjnej, w następującym zakresie:

- ✓ Identyfikacja oraz wyświetlanie parametrów dowolnego obiektu sieci
- ✓ Edycja parametrów obiektów sieci
- ✓ Wyszukiwanie zasuw do zamknięcia w przypadku wystąpienia awarii na sieci
- ✓ Wykluczanie zasuw z poszukiwania
- ✓ Określanie charakterystyki przewodu na podstawie pomiarów
- ✓ Szukanie obiektów połączonych
- ✓ Śledzenie cofki
- ✓ Analiza spadków

7.7.7. Wymagania w zakresie systemu ZSI

Zintegrowany System Informatyczny ma stanowić system informatyczny, w skład którego wchodzi powiązane wzajemnymi zależnościami i relacjami funkcjonalnymi system informacji przestrzennej (GIS), system monitoringu SCADA, SMiSSW, SMiSSW, modele matematyczne oraz system billingowy.

Wszystkie elementy ZSI będą posługiwały się jedną, wspólną bazą danych. Zarządzanie bezpieczeństwem całego systemu powinno być możliwe z jednego punktu, z możliwością integracji z systemem bezpieczeństwa systemów operacyjnych.

Aplikacja całego systemu będzie tworzona, zmieniana i zarządzana z jednego centralnego punktu. Jednocześnie system musi zapewnić dostęp poprzez przeglądarkę WWW lub stacje klienckie do poszczególnych okien synoptycznych, jak również umożliwić swobodne generowanie raportów. System będzie dawał możliwość logicznego przedstawienia całej hierarchicznej struktury odwzorowującej strukturę instalacji i jej systemów sterowania. Dane/obiekty powinny być umiejscowione w odpowiednich miejscach takiego modelu, dając przejrzystość aplikacji i łatwość w zarządzaniu i rozwijaniu.

Zmodernizowany system ma zapewniać skalowalność aplikacji oraz łatwość jej rozbudowy w trakcie pracy systemu, skalowalną grafikę wektorową, narzędzie do tworzenia grafiki, biblioteki zawierające „zaawansowane” konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle, możliwość tworzenia bibliotek obiektów graficznych, które następnie można wykorzystać wielokrotnie w różnych projektach.

System bazodanowy musi zapewniać szereg narzędzi do importu/eksportu danych ich konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych. Ponadto przewidywany system zapewni definiowanie i przechowywanie wykresów w dziedzinie czasu oraz dziedzinie częstotliwości, zmienną częstotliwość odświeżania, a także swobodny eksport do typowych formatów graficznych.

7.8. Wymagania w zakresie funkcjonalności systemu ZSI

7.8.1. Obsługa procesu eksploatacji sieci

Proces eksploatacji sieci wodociagowych jest bardzo złożony. W jego obszar wchodzi szereg zagadnień związanych z bieżącym nadzorowaniem, konserwacją, usuwaniem awarii, planowymi renowacjami bądź wymianą poszczególnych urządzeń lub obiektów, utrzymaniem wymaganych parametrów wody dostarczanej do odbiorców. Dodatkowymi elementami, występującymi w każdym przedsiębiorstwie przemysłowym, są kwestie podnoszenia efektywności energetycznej i kosztowej jego funkcjonowania.

Istotną cechą wymaganego rozwiązania jest stałe diagnozowanie warunków hydraulicznych pracy wodociągu, bazujące na zautomatyzowanym procesie kalibracji, realizowanym przy przekroczeniu progów alarmowych wykazywanych przez czujniki ciśnienia i/lub przepływu. Dla wsparcia obsługi procesu eksploatacji sieci kluczowym jest zapewnienie przez ZSI:

1. prowadzenie analizy hydrauliki sieci wodociągowej w stanie ustalonym, w dłuższych okresach oraz w stanie nieustalonym (uderzenie hydrauliczne),
2. optymalizacja ciśnień – nastaw pompowni i zaworów redukcyjnych,
3. opracowanie różnych scenariuszy pracy sieci wodociągowej (zgodnie z 7.6.1),
4. modelowanie wycieków (szacowanie wielkości oraz wskazywanie potencjalnych miejsc występowania),
5. zarządzanie zasilaniem wody w stanie normalnym i awaryjnym,
6. wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączenia odbiorców,
7. analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci,
8. możliwości oceny stężenia dezynfektanta (chloru) w sieci wodociągowej – poprzez wizualizację wskazań czujników stężenia chloru. Zalecany jest wybór oprogramowania modelowego, umożliwiającego prowadzenie w przyszłości stosownych obliczeń,
9. wskazywanie zjawisk anormalnych (duże wycieki) wraz z możliwością ich lokalizowania,
10. możliwości oceny wielkości strat rzeczywistych w sieci wodociągowej poprzez porównanie ilości wody dopływającej do wydzielonych stref na sieci wodociągowej oraz wskazań wodomierzy indywidualnych. Działanie wymagane dla rozbiorów nocnych i dowolnych okresów (minimum 1 godzinnych – dopuszczalne jest skrócenie tego czasu) poboru wody.

Istotna jest również możliwość identyfikacji odcinków, przygotowania harmonogramów i procedur płukania sieci. W takim przypadku powinna być możliwa wizualizacja wszystkich odcinków sieci o zbyt niskich prędkościach przepływu wody. Powyższe powinno pozwolić opracować szczegółowe scenariusze płukań, obejmujące niezbędną liczbę i lokalizację otwartych hydrantów i zamkniętych zasuw sieciowych wymuszających ukierunkowanie przepływu wody płuczającej.

W ramach obsługi procesu eksploatacji sieci kluczowym jest aby ZSI zapewnił możliwość wykonywania obliczeń hydraulicznych pozwalających na określenie bieżących parametrów pracy sieci. Wymagane jest aby wykonywanie obliczeń, bezpośrednia wizualizacja i tworzenie map do modelu było możliwe w ramach dostarczanych licencji.

Dla potrzeb podnoszenia efektywności energetycznej i kosztowej funkcjonowania systemu wodociągowego ZSI musi również zapewnić możliwość optymalizacji kosztów zużycia energii poprzez:

1. określenie godzin poboru wody i napełniania zbiorników, zależnie od możliwości technicznych i ceny energii elektrycznej,
2. określenie nastaw pompowni tak, aby zapewnić minimalne wymagane ciśnienie w sieci, niezależnie od warunków poboru,
3. określenie nastaw zaworów redukcyjnych, pod kątem minimalizacji wycieków,
4. uwzględnienie tzw. "nocnego obniżenia ciśnienia" co pozwoli na zmniejszenie kosztów energii, jak również zmniejszenie wycieków w nocy,
5. określenie zasad współpracy pompowni głównej i pompowni strefowych.

7.8.2. Obsługa procesu wydawania warunków do sieci

Do obowiązków przedsiębiorstw wodociągowych należy wydawanie warunków przyłączania odbiorców zarówno do sieci wodociągowej, jak i kanalizacyjnej. Wymaga to dobrej wiedzy, popartej monitoringiem i obliczeniami modelowymi wysokości ciśnienia i wydajności wodociągu w przewidywanym miejscu włączenia odbiorcy, jak również określania skutków tego włączenia dla pracy wodociągu jak i kanalizacji.

Wdrażany ZSI powinien znacząco usprawniać ten proces. Istotną cechą wymaganego rozwiązania jest symulacja hydrauliki w trybie prognostycznym w którym generowany jest model i zachowanie systemu wodociągowego w przyszłym interwale czasowym. Wyniki są zapisywane w bazie danych dla analizy i raportowania.

W ramach obsługi procesu wydawania warunków do sieci kluczowym jest aby ZSI zapewnił możliwość wykonywania obliczeń hydraulicznych pozwalających na określenie wpływu rozbudowy systemu dystrybucji wody na parametry pracy sieci. Wymagana jest również możliwość oceny wpływu zamian w zasilaniu sieci wodociągowej (nowe źródła). Jak również aby wykonywanie obliczeń, bezpośrednia wizualizacja i tworzenie map do modelu było możliwe w ramach dostarczanych licencji.

7.8.3. Obsługa procesu projektowania modernizacji sieci

Każdy system wodociągowy można przyrównać do żyjącego organizmu. Ciągłym zmianom podlegają struktura geometryczna, wiekowa i materiałowa przewodów, rozkład przestrzenny i czasowy zapotrzebowania na wodę, etc. W przypadku wspomnianej infrastruktury technicznej wiąże się to z koniecznością wymiany niektórych odcinków przewodów, budowie nowych, wymianie bądź budowie nowych obiektów sieciowych etc.

Wdrażany ZSI ułatwi realizację procesu projektowego. Zawarte w nim algorytmy pozwolą na dokonanie jeszcze na etapie przygotowywania dokumentacji technicznej, oceny prawidłowości proponowanych rozwiązań projektowych.

Istotną cechą wymaganego rozwiązania jest symulacja hydrauliki w trybie prognostycznym jak i w trybie historycznym (wstecznym) - wykonywany dla określonego okresu z przeszłości. Wyniki służą do analizy archiwalnych zdarzeń na sieci.

W ramach obsługi procesu projektowania modernizacji sieci kluczowym jest aby ZSI zapewnił możliwość wykonywania obliczeń hydraulicznych pozwalających na określenie wpływu modernizacji systemu dystrybucji wody na parametry pracy sieci.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu oprogramowanie niezbędne do użytkowania, modyfikowania, przeprowadzania obliczeń na wykonanych modelach.

Oprogramowanie należy przekazać Zamawiającemu wraz z niezbędną dokumentacją i licencjami, w tym:

- oryginalne nośniki oprogramowania i narzędzi informatycznych dostarczonych w oferowanym rozwiązaniu oraz do aplikacji użytkowej modeli hydraulicznych,
- protokoły przekazania wraz z numerami wszystkich oprogramowań i licencji do narzędzi informatycznych dostarczanych w oferowanym rozwiązaniu oraz do aplikacji użytkowej modeli hydraulicznych zgodnie z wzorem przekazania licencji stanowiącym
- dokumentację dla wszystkich programów i narzędzi informatycznych dostarczonych w oferowanym rozwiązaniu oraz do aplikacji użytkowej modeli hydraulicznych,
- gwarancje do wszystkich oprogramowań i narzędzi informatycznych dostarczanych w oferowanym rozwiązaniu: kto udziela, w jakim zakresie, na jakich warunkach,
- druk oświadczenia o podmiocie posiadającym prawa autorskie dla każdego z oprogramowań zastosowanych dodatkowo w oferowanym rozwiązaniu nie ujęte w ofercie,

Wykonawca opracuje i wdroży edytowalne modele hydrauliczne, zgodnie z wymogami podanymi w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym, pkt. 7.6.

Wykonawca opracuje program i harmonogram szkolenia pracowników Zamawiającego we współpracy z Zamawiającym.

7.9. Wymagania w zakresie Centrum Dyspozytorskiego(Dyspozytorni)

Centrum Dyspozytorskie to miejsce zarządzania infrastrukturą Spółki. Standard jego wykonania powinien uwzględniać wszystkie potrzeby z tego wynikające. Dyspozytornia zlokalizowana na terenie oczyszczalni ścieków zostanie wyposażona w niezależne stanowiska HMI (komputer kliencki) współpracujące z serwerami SCADA wraz z 2 monitorami LCD o przekątnej ekranu minimum 50". Dostarczona konfiguracja zminimalizuje czas reakcji między innymi na stany alarmowe szczególnie w przypadku sytuacji kryzysowych takich jak brak zasilania na znacznym obszarze i ma pozwolić podejmować racjonalne decyzje zgodnie z priorytetami dotkniętych obszarów.

Wypożenie

Fotel biurowy tapicerowany (materiał o podwyższonej wytrzymałości). Obicie z certyfikatem odporności przeciwpożarowej i certyfikatem odporności na ścieranie. Metalowa, krzyżowa noga, kółka gumowane nie rysujące podłogi. Metalowe (alternatywnie drewniane) masywne poręcze przytwierdzone do fotela za pomocą 4 śrub. Pneumatycznie regulowana wysokość. Ustawiany wahadłowo powracający do standardowej pozycji – mechanizm „tilt”. Przewiduje się dostawę krzeseł biurowych zgodną z liczbą stanowisk klienckich + 2 dodatkowe. Grubość blatów (stół dyspozytorski min 25mm, stół konferencyjny min. 35mm) krawędź typu ABS o grubości min 1,5 mm. Stoły muszą być wyposażone w przepusty umożliwiające poprowadzenie instalacji elektrycznych pod blatem. Podstawa stołu dyspozytorskiego z płyty wiórowej laminowanej o grubości min 18mm wykończonej krawędzią typu ABS. Nogi z możliwością regulacji wysokości stołu dla dostosowania do nierówności podłogi. Szufłady w stole dyspozytorskim na mechanizmie jezdny i przynajmniej jedna szuflada wyposażona w zamek. W zamek wyposażone powinny być także ewentualne drzwiczki. Nadstawka na stół dyspozytorski jeśli będzie niezbędna, powinna być wykonana z płyty laminowanej wiórowej grubości min 18mm. Zaprojektować wykonanie instalacji strukturalnej dla każdego z komputerów stacjonarnych oraz przewidzieć zapas minimum 30%.

Szafy należy wykonać z płyt wiórowych laminowanych grubości min 18mm, piętrowe z drzwiami przesuwными. Dolne piętro wyposażone w półki wysokości min 350 mm (min cztery). Górne piętro wyposażone w min jedną półkę. Wszystkie półki powinny być łatwo demontowane. Wykończenie krawędzi typu ABS. Tylna ściana może być wykonana z płyty o innej grubości jednakowo wzorze dopasowanym do wzoru korpusu. Kolorystykę uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania.

Okablowanie strukturalne Dyspozytorski musi zostać wykonane w kategorii 6. Należy przewidzieć instalację A-V oraz zasilania do projektora. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu pomiary sieci komputerowej oraz Certyfikat Gwarancyjny Systemu wystawiony przez producenta okablowania strukturalnego.

Okablowanie strukturalne zaprojektować jako ekranowane w klasie E. Gniazda abonenckie zaprojektować jako 2xRJ45 kat6 + 3x230V.

Przed realizacją robót Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Zamawiającemu dokumentację do akceptacji.

Szafy serwerowe, minimalne wyposażenie:

- Szafa RACK 19' 42U 800x1000 mm stojąca serwerowa,
- Panel dachowy 4 wentylatorów,
- Panel dystrybucji napięć PS-3U z wyposażeniem elektrycznym zawierającym zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo- prądowe oraz przepięciowe,
- Przełącznica światłowodowa 1U wyposażona we wszelkie niezbędne akcesoria montażowe oraz panel przedni, 1 tacka x 24 spawy (24SC-DUPLEX),
- Adapter media konwerterów przystosowany do montażu w szafie typu rack 19",

- Media konwertery wyposażone w 1 port Ethernet 10/100/1000 Mb/s na RJ-45,
- Switch wyposażony w 24 porty RJ45 10/100/1000 Mb/s, 4 porty SFP 1000 Mb/s,
- Konsola modułowa KVM LCD, 8-portowy KVM, 1U, rozdzielczość 1680x1200, aktywna matryca TFT LCD, 19" XGA, wyposażona w klawiaturę, urządzenie wskazujące, porty USB,
- Zasilacz awaryjny UPS, 3000 VA do montażu w szafie typu RACK, 230 V wraz z dodatkowym modulem bateryjnym gwarantującym podtrzymanie urządzeń zainstalowanych w szafie serwerowej przez min. 45 min.

Zainstalowane serwery muszą komunikować się za pomocą sieci Ethernet o wysokiej przepustowości i będą stanowić źródło danych procesowych dla lokalnych i zdalnych (utworzonych z wykorzystaniem technik tunelowania VPN i szerokopasmowego dostępu do Internetu) aplikacji klienckich zlokalizowanych w Dyspozytorni.

Stosowany sprzęt sieciowy (routery, switche itp.) powinien spełniać warunki odpowiednie dla zastosowań przemysłowych, w tym być dostosowany do zabudowy w szafach RACK 19". Stosowane routery muszą pozwolić na sprzętową realizację konfigurowania tuneli VPN. Wszystkie komputery serwerowe muszą być zabudowane w szafach serwerowych typu RACK 19". Lokalizację szaf serwerowych zaprojektować w porozumieniu z Zamawiającym w taki sposób, aby zapewnić odpowiednie warunki pracy dla urządzeń komputerowych jak również zapewnić odpowiednie warunki BHP pracy obsługi. Należy tu uwzględnić przede wszystkim właściwe chłodzenie urządzeń oraz hałas generowany przez urządzenia komputerowe. Dla centralnej dyspozytorni należy ulokować serwerownię w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie dyspozytorni, bądź na poziomie poniżej dyspozytorni.

Stosowane szafy powinny uniemożliwić dostęp osób niepowołanych do jednostek komputerowych (między innymi do złącza USB). W części zawierającej sprzęt komputerowy, powinny być zamknięte na klucz.

Dokumentacja – remont Dyspozytorni

Wykonawca sporządzi Dokumentację Projektową remontu Dyspozytorni zawierającą opis, wyniki obliczeń, część graficzną. W skład Dokumentacji Projektowej ma wchodzić:

- Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych,
- Projekt Wykonawczy instalacji teletechnicznych.

Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznej powinien obejmować:

- rozdzielnice i linie zasilające,
- instalację elektryczną zasilającą wentylację i klimatyzację,
- instalację elektryczną gniazd wtykowych 230V,
- wydzieloną instalację gniazd wtykowych zasilających urządzenia komputerowe i monitory na ścianie dyspozytorni,

- instalację oświetleniową wraz z oprawami oświetleniowymi.

Projekt Wykonawczy instalacji teletechnicznych powinien obejmować:

- punkt dystrybucyjny i sposób jego powiązania z siecią,
- okablowanie poziome pomiędzy punktem dystrybucyjnym a gniazdami abonenckimi,
- okablowanie A-V do monitorów zamontowanych na ścianie dyspozytorni.

7.10. Wymagania w zakresie monitoringu Punktów Zasilania

Przedmiot zamówienia obejmuje doposażenie w układy telemetryczne i pomiarowe 5 Punktów Zasilania. Gminne sieci wodociągowe zasilane są z 3 ujęć wody zlokalizowanych na terenie gminy w miejscowościach: Brzeziny, Dębska Wola i Bilcza. Ponadto, dystrybucję wody na terenie gminy zapewniają dwie lokalne stacje podnoszenia ciśnienia (hydroformie), znajdujące się w Bilczy oraz Brudzowie. Wszystkie pracujące ujęcia wody pozostają aktualnie opomiarowane pod względem objętości pobieranej wody i zostały wyposażone w system przesyłu danych do dyspozytorni, znajdującej się w budynku administracyjnym na terenie oczyszczalni ścieków. W zakresie prac przewidzianych niniejszym projektem wymagane jest zastąpienie istniejących modułów telemetrycznych na urządzenia wykorzystujące transmisję danych w sieci GSM/GPRS. Wymagane jest również doposażenie każdego ujęcia wody w pomiar ciśnienia realizowany na głowicy studni wierconej (króciec tłoczny agregatu pompowego). Przetworniki należy zamontować na króćcach montażowych o średnicy minimum 3/4".

Dane z czujnika ciśnienia oraz dane z wodomierza przesyłane będą za pośrednictwem modułu telemetrycznego do centralnego systemu SCADA. Każdy z obiektów wyposażony jest w czujnik nieautoryzowanego wejścia na obiekt (włamania) oraz doposażony zostanie w czujnik zalania. Należy monitorować następujące parametry, które następnie powinny być wizualizowane i archiwizowane w systemie nadrzędnym:

- Stan wodomierza,
- Przepływ,
- Ciśnienie/ciśnienia,
- Zalanie (na poziomie osi wodociągu oraz na poziomie o 30 cm niżej niż poziom zabudowy urządzeń monitoringu,
- Otwarcie komory,
- Temperaturę powietrza wewnątrz komory.

7.11. Wymagania w zakresie sprzętu komputerowego

Wykonawca dostarczy i zainstaluje sprzęt komputerowy składający się z:

- 1 szt. serwer SCADA
- 1 szt. serwer obliczeń symulacyjnych i GIS
- 1 szt. serwer backupu lub NAS
- 2 szt. stacja kliencka

Wymagania minimalne dla jednostek komputerowych:

Serwer SCADA:

- jeden producent serwerów
- wersja RACK 1U lub 2U,
- procesor/procesory dedykowane do zastosowań serwerowych; każdy posiadający przynajmniej 10 rdzeni fizycznych i 20 MB pamięci podręcznej oraz obsługujący magistralę pamięci o taktowaniu przynajmniej 2133 Mhz (całość systemu serwerowego powinna pracować z przynajmniej takim taktowaniem),
- konfiguracja 2-procesorowa: identyczne procesory przynajmniej klasy Intel Xeon
- procesor nie gorszy niż Intel Xeon E5-2600 v4, 20M Cache, 2.10 GHz
- przynajmniej 32 GB pamięci DDR4 2400 Mhz RDIMM, przy zachowaniu co najmniej 4 wolnych slotów,
- macierz z dysków Hot Plug 2,5” SFF (cache przynajmniej 2 GB),
- magazyn danych systemu powinien być zdolny pomieścić dane z co najmniej 10 lat pracy zaprojektowanego systemu, przy czym minimalna pojemność musi wynosić przynajmniej 2,0 TB (efektywnie, tj. bez uwzględnienia dodatkowej, fizycznej pojemności wynikającej z zastosowania macierzy, np. typu RAID 1);
- interfejs sieciowy: 4 x 10/100/1000 Mbit/s
- dwa zasilacze Hot Plug,
- system operacyjny Windows Server 2012 lub równoważny

Serwer obliczeń symulacyjnych oraz GIS

- jeden producent serwerów
- wersja RACK 1U lub 2U,
- procesor/procesory dedykowane do zastosowań serwerowych; każdy posiadający przynajmniej 6 rdzeni fizycznych i 20 MB pamięci podręcznej oraz obsługujący magistralę pamięci o taktowaniu przynajmniej 2133 Mhz (całość systemu serwerowego powinna pracować z przynajmniej takim taktowaniem),
- procesor nie gorszy niż Intel Xeon E5-2600 v4, 20M Cache, 2.10 GHz
- przynajmniej 16 GB pamięci DDR4 2400 Mhz RDIMM, przy zachowaniu co najmniej 4 wolnych slotów,
- macierz z dysków Hot Plug 2,5” SFF (cache przynajmniej 2 GB),
- magazyn danych systemu wielkości minimum 1TB 12G SAS 7.2K 2.5in SC
- interfejs sieciowy: 2 x 10/100/1000 Mbit/s
- dwa zasilacze Hot Plug,
- system operacyjny Windows Server 2012 lub równoważny

Urządzenie backup NAS:

- procesor - Intel Atom 2.1GHz Dual Core,
- Wbudowana pamięć RAM - 4GB,
- ilość kieszeni dyskowych 3,5” – 4 szt., wyposażone w dyski 6TB.

- wspierane rodzaje dysków - SATA/SSD 2.5"/3.5" Hot Swappable,
- maksymalna pojemność urządzenia – 24TB,
- poziomy RAID - 0, 1, 5, 6, 10, X-RAID2,
- porty sieciowe GigabitEthernet – 4 x 10/100/1000 Mbit/s
- obsługa agregacji linków LACP (IEEE 802.3ad),
- obsługa protokołów CIFS/SMB,
- obsługiwane systemy plików i protokoły transferu:
- External File System: EXT3, EXT4, NTFS, FAT32, HFS+
- Linux/Unix (NFS v4)
- Storage Array Network (iSCSI)
- wsparcie dla zasilaczy awaryjnych UPS (komunikacja),
- możliwość automatycznej synchronizacji danych między urządzeniami NAS.

Stacja kliencka nr 1:

- obudowa typu Tower
- procesor: szybkość DMI 4 GT/s, pamięć Cache 6MB, częstotliwość taktowania procesora: 1.70 GHz, ilość rdzeni: 4, rodzaje pamięci DDR4-2400, LPDDR3-2133, możliwość obsługi pamięci do 32 GB, obsługiwane gniazda BGA1356
- dysk twardy: 2x1 TB SSD SATA;
- pamięć operacyjna: 16 GB DDR4 SDRAM (2 X 8 GB), DUAL CHANNEL;
- interfejsy: Przód: 2 porty USB 3.0; 2 porty USB 2.0 (1 z funkcją ładowania); 1 wyjście słuchawkowe; 1 wejście mikrofonowe Tył: 2 porty USB 3.0; 4 porty USB 2.0; 2 porty DisplayPort 1.2; 1 port DVI-I (jedno połączenie); 1 port szeregowy;; 2 porty PS/2; 1 port RJ-45; 1 wejście sygnałowe audio; 1 wyjście sygnałowe audio; Wewnętrzny: 1 port USB 3.0; 3 porty USB 2.0, 1 port USB 3.0 i 3 porty USB 2.0 dostępne jako 2 osobne gniazda 2 x 10 (3.0 x1, 2.0 x1) i 2 x 5 (2.0 x2).
- Zintegrowana karta Intel® I219LM PCIe GbE
- Napęd DVD-RW Slim SuperMulti
- Czytnik kart pamięci SD
- Karta sieciowa: 1Gbit
- Klawiatura i mysz bezprzewodowa
- Monitor: IPS LED 27" 16x9 1920x1080
- system operacyjny: Windows 10 Pro 64 bit lub równoważny

Stacja kliencka nr 2:

- obudowa typu Tower
- procesor: szybkość DMI 4 GT/s, pamięć Cache 6MB, częstotliwość taktowania procesora: 1.70 GHz, ilość rdzeni: 4, rodzaje pamięci DDR4-2400, LPDDR3-2133, możliwość obsługi pamięci do 32 GB, obsługiwane gniazda BGA1356
- dysk twardy: 2x1 TB SSD SATA;
- pamięć operacyjna: 16 GB DDR4 SDRAM (2 X 8 GB), DUAL CHANNEL;
- interfejsy: Przód: 2 porty USB 3.0; 2 porty USB 2.0 (1 z funkcją ładowania); 1 wyjście słuchawkowe; 1 wejście mikrofonowe Tył: 2 porty USB 3.0; 4 porty USB 2.0;

2 porty DisplayPort 1.2; 1 port DVI-I (jedno połączenie); 1 port szeregowy;; 2 porty PS/2; 1 port RJ-45; 1 wejście sygnałowe audio; 1 wyjście sygnałowe audio;
Wewnętrzny: 1 port USB 3.0; 3 porty USB 2.0, 1 port USB 3.0 i 3 porty USB 2.0 dostępne jako 2 osobne gniazda 2 x 10 (3.0 x1, 2.0 x1) i 2 x 5 (2.0 x2).

- Zintegrowana karta Intel® I219LM PCIe GbE
- Napęd DVD-RW Slim SuperMulti
- Czytnik kart pamięci SD
- Karta sieciowa: 1Gbit
- Klawiatura i mysz bezprzewodowa
- Monitor: IPS LED 50" 16x9 1920x1080 – 2 sztuki
- system operacyjny: Windows 10 Pro 64 bit lub równoważny

Routery i switch (-e)

Wymagania dla ruterów:

- Gniazda sieciowe: 2x Combo (RJ-45/SFP), 48x 10/100/1000
- Przeznaczenie: Rack zgodny z dostarczonym
- Rozmiar tablicy adresów MAC: 8000
- Warstwa przełączania: 2
- Zarządzanie: Przeglądarka WWW
- Zakres temperatur (eksploatacja): 0 - 40 °C
- Zakres wilgotności względnej: 10 - 85 %
- Dopuszczalna wilgotność względna: 5 - 95 %
- Bezpieczeństwo: UL 60950-1, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, AS/NZS 60950-1, IEC 60950-1
- Standardy EMC: 47 CFR Part 15, ICES-003 Class A, EN55022 Class A, CISPR22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, VCCI V-3, EN 300-386, EN 61000 (Immunity), EN 55024, CISPR 24, EN50082-1

Wymagania dla switch (-y)

- Standardy komunikacyjne: IEEE 802.1ab,IEEE 802.1D,IEEE 802.1p,IEEE 802.1Q,IEEE 802.1s,IEEE 802.1w,IEEE 802.1x,IEEE 802.3,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3ad,IEEE 802.3ae,IEEE 802.3af,IEEE 802.3ah,IEEE 802.3at,IEEE 802.3az,IEEE 802.3u,IEEE 802.3x,IEEE 802.3z
- Agregator połączenia: TAK
- Kontrola wzrostu natężenia ruchu: TAK
- Szyfrowanie / bezpieczeństwo: 802.1x RADIUS,SNMP,SSH
- Protokoły zarządzające: SNMPv3
- Protokół przełączenia: UDP, TCP, RADIUS/TACACS+
- Bezpieczeństwo: UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1, AS/NZS 60950-1
- Zakres temperatur (eksploatacja): 0 - 40 °C
- Zakres wilgotności względnej: 10 - 85 %
- Dopuszczalna wilgotność względna: 5 - 95 %

- Zapas wolnych portów co najmniej 30%.

7.12. Wymagania w zakresie komór pomiarowych

Zalecany wymiary komór pomiarowych

Wymiary komory muszą zapewniać swobodny dostęp do zainstalowanych w niej urządzeń w czasie eksploatacji systemu oraz umożliwiać wymianę i naprawę urządzeń.

Wymagania dla robót budowlanych

Nowe komory pomiarowe należy wykonać jako żelbetowe prefabrykowane lub wylwane na miejscu. Komory lokowane bezpośrednio w pasach drogowych, parkingach i miejscach narażonych na ruch pojazdów mechanicznych powinny być zaprojektowane i wykonane jako najazdowe. Strop komory powinien być ocieplony.

W każdej komorze należy przewidzieć zagłębienie (rzapie), umożliwiające zainstalowanie małej pompy odwodnieniowej. W przypadku braku możliwości zasilenia komory pomiarowej energią elektryczną, należy przewidzieć okresowe odpompowanie wody przy pomocy motopompy. Projekt komory powinien również rozważyć możliwość odprowadzenia wód przesiąkowych i przypadkowych do najbliższej kanalizacji, zwłaszcza deszczowej.

Komory muszą spełniać podstawowe wymagania w stosunku do obiektów budowlanych, określonych w odrębnych przepisach dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków bhp oraz ochrony środowiska.

Do wykonania komory pomiarowej powinien być użyty beton min. B-30, wodoszczelny (min. W-8), mało nasiąkliwy ($n_w < 4 \%$) i mrozoodporny (min. F-50). Konstrukcja żelbetowa komór musi być wodoszczelna. Przejścia rurociągów przez ściany muszą być wykonane jako szczelne (uszczelnienia łańcuchowe) w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wód gruntowych. Do przykrycia komór zaleca się stosować:

- prefabrykowane żelbetowe płyty pokrywowe z otworem włazowym,
- zwężki redukcyjne,
- pierścienie odciążające.

Komory powinny być wyposażone w drabinę włazową wykonaną ze stali nierdzewnej. Włazy kanałowe Elementy pokrywowe (zwężki, płyty) powinny mieć otwory przystosowane do włazów kanałowych o średnicy minimum $D=625$ mm, wg PN-EN 124:2000. Klasa obciążenia powinna być dostosowana do obciążenia ruchem. Z uwagi na wartość zamontowanych w komorze urządzeń pomiarowych i telemetrycznych, włazy powinny być zamykane kluczem. Otwarcie włazu należy wykonać jako sygnalizowane w centralnej dyspozytorni.

Istniejące komory (tzw. szachty) przed montażem urządzeń pomiarowych należy odpowiednio uszczelnić oraz zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Komory powinny być odkopane i zaizolowane z zewnątrz, zaś przy braku takiej możliwości uszczelnione od wewnątrz w technologii wodoszczelnych żywic poliestrowych. Każda komora powinna mieć wykonane szczelne dno, zabezpieczające przed napływem wód gruntowych.

Izolacje

Na zewnętrznej powierzchni ścian, dna i stropu komór pomiarowych musi zostać wykonana izolacja przeciwwodna.

Wentylacja

Wentylacja powinna zapewniać odpowiednią jakość środowiska wewnętrznego, w tym wielkość wymiany powietrza, jego czystość, temperaturę, prędkość ruchu w pomieszczeniu, przy zachowaniu przepisów odrębnych i wymagań Polskich Norm dotyczących wentylacji, a także warunków bezpieczeństwa pożarowego i wymagań akustycznych.

Pozostałe wymagania dla studzienek

Komory pomiarowe należy wykonać jako obiekty szczelne, zabezpieczone przed napływem wód gruntowych i przypadkowych do wnętrza. Wymagane jest, aby każda komora pomiarowa umożliwiała swobodny dostęp do zamontowanych urządzeń pomiarowych i telemetrycznych bez konieczności stosowania przez służby eksploatacyjne dodatkowych urządzeń typu drabiny, wciągniki, bloczki itp.

Komory wykonane w pasach drogowych powinny być odpowiednio przystosowane do obciążeń statycznych i dynamicznych, wynikających z klasy danej drogi. Każda komora pomiarowa musi być skutecznie zabezpieczona na wypadek występowania stałych lub okresowych sił wyporu, pochodzących od wód przypowierzchniowych i gruntowych. W tym celu, w konstrukcji komory pomiarowej należy przewidzieć rozwiązania przeciwdziałające siłom wyporu, np. zwieńczenie studni w postaci betonowego pierścienia obciążającego i płyty studziennej, kotwienie do płyty żelbetowej, podwójne dno wypełnione betonem, inne. Konstrukcja komory pomiarowej powinna umożliwiać montaż odpowiedniego typu włazu, np. A15, B125, C250, D400.

7.13. Dopuszczone rozwiązania alternatywne w zakresie zabudowy urządzeń pomiarowych na sieci wodociągowej

Alternatywne rozwiązanie dla zaproponowanych studzienek betonowych lub żelbetowych stanowią studnie tworzywowe. Zalecane jest, aby trzon (komin) studzienki stanowił odcinek rury profilowej albo karbowanej, wykonanej z wysokiej jakości polietylenu (PEHD) lub polipropylenu (PP). Minimalna dopuszczalna średnica części roboczej komory pomiarowej wynosi 1,25 m lub alternatywnie 1,25x1,25 m w przypadku komór wykonanych na planie kwadratu lub prostokąta.

Konstrukcja komory tworzywowej prefabrykowanej powinna umożliwiać szczelny montaż i zabudowę na sieci wodociągowej bez konieczności przecinania przewodów wodociągowych. Dopuszcza się łączenie elementów komory pomiarowej w miejscu zabudowy, przy czym wymagane jest zachowanie wysokiej szczelności połączeń.

Prefabrykacja komór pomiarowych lub jej elementów powinna odbywać się metodą spawania ekstruzyjnego. W szczególnych przypadkach dopuszcza się łączenie elementów komory pomiarowej poprzez klejenie lub skręcanie z użyciem połączeń rozłącznych. Należy zapewnić szczelność połączeń pomiędzy komorą pomiarową, a przewodem wodociągowym. W tym celu wymagane jest wyposażenie komór pomiarowych w króćce umożliwiające montaż przejść szczelnych łańcuchowych, klinowych lub innych, zapewniających długotrwałą szczelność połączenia.

Dostęp do komory pomiarowej należy zabezpieczyć włącznikiem zamykanym na klucz. Przewody sygnałowe prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego o średnicy min. 50mm. Klasę włącznika należy dostosować do obciążenia ruchem. Dopuszcza się zastosowanie pierścienia odciążającego i płyty stropowej wykonanych z innych, tańszych materiałów, dla lokalizacji w terenach nieutwardzonych, przy zachowaniu wymaganych parametrów wytrzymałościowych.

Uziemienie oraz przewody ekwipotencjalne wykonać zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami materiałowo-montażowymi oraz zaleceniami producenta.

W terenie nieutwardzonym, teren/obszar wokół włącznika zabrukować, ewentualnie wykonać fartuch betonowy (pierścień o średnicy 1000mm lub kwadrat 1000x1000mm).

Prace prowadzić z uwzględnieniem wytycznych budowlanych, pod szczególnym nadzorem BHP, w zabezpieczonych wykopach.

Materiały zastosowane do produkcji studni powinny charakteryzować się odpornością na korozję.

7.14. Wymagania względem stacji meteorologicznej

W ramach realizacji zadania, Wykonawca dostarczy, zainstaluje oraz zintegruje z systemem SCADA stację meteorologiczną. Stacja zostanie zainstalowana na terenie gminnej oczyszczalni ścieków w miejscu pozbawionym drzew, bezpiecznym ze względu na możliwość powstania uszkodzeń mechanicznych. Sygnały pomiarowe ze stacji meteorologicznej zostaną przekazane do dyspozytorni, zintegrowane z systemem SCADA oraz dodatkowo zwizualizowane na stronie internetowej Zamawiającego. Stacja meteorologiczna musi realizować następujące pomiary w podaną poniżej dokładnością:

TEMPERATURA:

- zakres: od -55°C do +85°C;
- dokładność: $\pm 0,2^\circ\text{C}$ przy 25°C
- rozdzielczość: 0,056°C;

WILGOTNOŚĆ:

- zakres: od 0 do 100%;

- dokładność:
- $\pm 2\%$ dla wilgotności między 10% - 90% w temperaturze 25°C;
- $\pm 4\%$ dla wilgotności $>10\%$ i $>90\%$ w temperaturze 25°C;
- rozdzielczość: 1%;

CISNIENIE:

- zakres: od 300hPa do 1100hPa;
- dokładność: $\pm 0,5$ hPa między 700-1100 hPa w 25°C;
- rozdzielczość: 0,34hPa;

WIATROMIERZ:

- długość kabla: do 15.24m;

PRĘDKOŚĆ WIATRU:

- zakres: 0-67m/s (0-241km/h);
- dokładność: większa od 0,45m/s lub 5% odczytu;
- rozdzielczość: 0,045m/s;
- próg pomiarowy: 0,65m/s;

KIERUNEK WIATRU:

- zakres: 0-360°;
- dokładność: $\pm 11,25^\circ$;
- rozdzielczość: 22,5°;
- próg wywoławczy: 1,98m/s;

Transmisja radiowa:

- zasięg: w terenie otwartym do 750m;
- moc wyjściowa nadajnika: 10 dBm;
- częstotliwość: 2,4 GHz;
- częstość nadawania: 2s.

OPADY:

- zakres: 0-762mm/h;
- dokładność: $\pm 2\%$ na 25,4mm/h;
- rozdzielczość: 0,254mm;

PROMIENIOWANIE SŁONECZNE:

- zakres: 0-1750W/m²;
- dokładność: $\pm 5\%$;
- rozdzielczość: 1W/m²

ZWILŻENIE LIŚCIA:

- czujnik: rosa i opady;
- dokładność: suchy lub mokry;

WILGOTNOŚĆ GLEBY:

- zakres: 0-200cbar;
- dokładność: 1cbar;

TEMPERATURA GLEBY:

- zakres: od -55°C do +85°C;
- dokładność: $\pm 0,2^\circ\text{C}$ przy 25°C
- rozdzielczość: 0,056°C.

7.15. Wymagania w zakresie montażu i podłączania urządzeń

Prace elektryczne

Wykonanie Projektów Wykonawczych instalacji elektrycznych i teletechnicznych

Wykonawca w ramach projektu sporządzi Dokumentację Projektową zawierającą opis, wyniki obliczeń, część graficzną w zakresie planowanych prac:

- Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych,
- Projekt Wykonawczy instalacji teletechnicznych,

Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznej powinien obejmować:

- rozdzielnice i linie zasilające.
- instalację elektryczną zasilającą wentylację i klimatyzację
- instalację elektryczną gniazd wtykowych 230V,
- wydzieloną instalację gniazd wtykowych zasilających urządzenia komputerowe i monitory na ścianie dyspozytorskiej,

Projekt Wykonawczy instalacji teletechnicznych powinien obejmować:

- punkt dystrybucyjny i sposób jego powiązania z siecią,
- okablowanie poziome pomiędzy punktem dystrybucyjnym a gniazdami abonenckimi,
- okablowanie A-V do monitorów zamontowanych na ścianie dyspozytorskiej.

Przed realizacją robót montażowych Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi i Zamawiającemu dokumentację do akceptacji.

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 40 cm – od powierzchni chodnika i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Układanie kabli w ziemi

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/mb. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Przed wypełnianiem wykopu gruntem należy kable przysypać 10 cm warstwa piasku. Grunt, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok. 0,2 m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą np. wibratora mechanicznego. Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć co najmniej pierwszą, licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą. Na powierzchni pierwszej, zagęszczonej warstwy gruntu należy ułożyć pas folii z tworzywa sztucznego.

Wprowadzanie do wykopu co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym w danej części wykopu zakończono układanie kabli. W przypadku braku możliwości ułożenia w danej części wykopu w ciągu jednego dnia roboczego wszystkich równolegle układanych kabli, dopuszcza się pozostawienie w wykopie kabli nie zasypanych gruntem przez czas niezbędnej przerwy w robotach (np. przez noc), pod warunkiem zastosowania środków, np. ciągłego nadzoru, skutecznie zabezpieczających ułożone kable przed uszkodzeniem przez osoby postronne lub kradzieżą.

Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych

Kable wielożyłowe powinny być w kanałach ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami aktualnych norm.

Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1-żyłowych

Mocowanie wiązek do konstrukcji

Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1-żyłowych, układane w kanałach na drabinkach i wspornikach, powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów, uniemożliwiających wysuwanie się z nich kabli w warunkach działania na dowolny kabel w wiązce siły osiowej o wartości 1,5 kN. Szerokość uchwytu powinna wynosić co najmniej 40 mm, a uchwyt powinien być przymocowany do konstrukcji za pomocą śrub o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości śrub stalowych M10 zwykłej jakości.

Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa) przekładka o grubości co najmniej 2 mm i szerokości co najmniej 50 mm.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe, niż:

- 1,6 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,
- 2,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm²,
- 2,4 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm².

Opaski wiązek kabli 1-żyłowych powinny być wykonane z przylepnej taśmy o szerokości 25 mm i powinny być wykonywane w postaci ścisłego, 2-warstwowego obwoju z zakładką długości ok. 5 cm, nakładanego stroną przylepną do kabli.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi opaskami wiązek kabli ułożonych swobodnie na dnie kanału oraz pomiędzy opaską a uchwytem wiązki w przypadku wiązek mocowanych do konstrukcji powinny być nie większe, niż:

- 0,8 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,
- 1,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm²,
- 1,2 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm².

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1-żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

Wiązki kabli 1 -żyłowych ułożonych swobodnie na dnie kanału powinny być, po nałożeniu opasek, wstępnie wygięte w taki sposób, aby odległość pomiędzy sąsiednimi punktami wygięcia wiązki w tym samym kierunku wynosiła ok. 4 m, a strzałka wygięcia wiązki w połowie tej odległości - ok. 100 mm.

Kable 1-żyłowe, tworzące linie trójfazową, układane na drabinkach lub wspornikach równolegle, z prześwitem powinny być mocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów rozmieszczonych w odległościach nie większych od podanych w p. 5. Uchwyty i sposób ich nałożenia powinny być takie, jak określono w p. 5, a same uchwyty powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego, przy czym zaleca się stosowanie uchwytów z tworzyw sztucznych. Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji kable 1-żyłowe powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy ww. uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich trzech kabli powinno być wykonane w tym samym kierunku.

Trasy kablowe

Trasy kablowe projektowane i wykonywane są przez branżę elektryczną – włącznie z kanalizacją teletechniczną.

Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych:

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.,
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej,

- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami,
- kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej,
- należy zostawić 25% zapasu miejsca rezerwowego przy prowadzeniu przewodów i kabli zasilających na korytach instalacyjnych o standardowych wymiarach 100, 200, 400, 600 mm oraz na drabinkach kablowych w szachtach instalacyjnych,
- przejścia przewodów przez przegrody przeciwpożarowe zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy między kondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Koryta powinny być mocowane za pomocą śrub lub specjalnych uchwytów i konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym instalacji, uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami i ciągami technologicznymi. Trasy przewodów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie.

- odstęp między uchwytami w ciągach poziomych i pionowych powinny wynosić nie więcej niż 50cm,
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić,
- przewody należy uszczelnić w osprzęcie i w aparatach za pomocą dławików,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby na murze nie było wybrzuszeń lub ostrych krawędzi, narażających izolację przewodów na uszkodzenie lub uniemożliwiające prawidłowe przykrycie przewodów tynkiem,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami.

Montaż przewodów instalacji wewnętrznych jak i kabli zewnętrznych wykonać pod nadzorem Przedstawiciela Zamawiającego. Wszystkie przewody kabelkowe prowadzić w metalowych ze stali ocynkowanej lub plastikowych korytkach kablowych bądź w rurkach PCV oddzielnych dla instalacji siłowych i automatyki. Przewody automatyki i magistrali komunikacyjnej prowadzić oddzielnie od przewodów elektrycznych zachowując odległość między nimi co najmniej 200 mm lub stosując przegrody w korytach. Kable powinny być

opisane na końcach numerem projektowym. Przewody należy układać w ciągach poziomych korytek i dowiązywać luźno przy pomocy opaski kablowej do korytka w odległościach co 1 m. Każdy ciąg korytek wychodzących z rozdzielnic powinien być przyłączony do przewodu ochronnego na początku i na końcu. Przewód ochronny łączący ciąg korytek z zaciskiem PE rozdzielnic lub z linią uziemiającą powinien być wykonany jako płaskownik FeZn przystosowany do przykręcania śrubą.

Połączenie żył przewodów należy wykonywać za pomocą sprzętu odpowiednio przystosowanego do rodzaju i przekroju łączonych przewodów. Nie zezwala się na łączenie przewodów przez zwykłe okręcanie. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężane mechanicznie,

Żyły należy obciąć na długość potrzebną do wykonania połączeń z naddatkiem od 1 do 2 cm. Końce żył należy odizolować na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem.

Żyły miedziane można odizolować nożem monterskim, prowadząc go skośnie tak, aby nie nadcinać żyły, przy czym żyła ochronna powinna być nieco dłuższa.

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowym. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

W pokojach biurowych przewody do zasilania stanowisk poprowadzić w kanałach instalowanych w szlichcie podłogowej.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki. Otwory w fundamencie - uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

Rozdzielnice elektryczne

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji. Rozrysowanie widoku i wyposażenie rozdzielnic wymaga uzgodnienia planu z Inżynierem i Zamawiającym.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów. Przy

skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnic.

Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne wynikające z Dokumentacji Projektowej co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochronności,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnic ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
- typ rozdzielnic ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-2:2004,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-3:2004,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnic; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnic,
- oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnic winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnic (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnic.

Ze względu na funkcje jaką spełniają, można wyróżnić rozdzielnice i sterownice. Oba typy tablic mogą być wykonane jako: główne, podrozdzielnice i rozdzielnice (sterownice) odbiorcze np. obwodowe, piętrowe lub wydzielone dla konkretnych instalacji.

Ze względu na sposób montażu rozróżnia się następujące typy:

- wolnostojące,
- przyścienne,
- wiszące (naścienne),
- wnękowe.

Rozdzielnic (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnic lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy.

Rozdzielnic (sterownica) przeznaczona do zainstalowania na terenach budów musi spełniać wymogi norm PN-EN 60439-4:2004 oraz PN-EN 60439-4:2005(U).

Rozdzielnic (sterownica) przeznaczona do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych musi spełniać wymogi normy PN-EN 60439-5:2002.

Rozdzielnica (sterownica) powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnic (sterownic) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca). Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnic oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni. Rozdzielnice (sterownice) montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane minimum w II klasie ochronności.

W pomieszczeniach rozdzielnic SN, NN i rozdzielnic piętrowych należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie. Na drzwiach rozdzielnic (sterownic) winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnic zgodną z nazwą rozdzielnic ze schematu głównego zasilania obiektu. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały. Montaż rozdzielnic elektrycznych. Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg dokumentacji projektowej,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażać w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

Rozdzielnice NN wykonać zgodnie z wymaganiami z norm PN-EN 60439-5:2002, PN-EN 60439-1:2003/A1:2006.

Pola odpływowe – w polach odpływowych należy instalować listwowe rozłączniki bezpiecznikowe z rozłączaniem jednobiegunowym lub trójbiegunowym, wyłączniki kompaktowe, wyłączniki mocy, wyłączniki instalacyjne.

Zamocowanie kabli w konstrukcji rozdzielnic oraz sposób podłączenia żył do zacisków powinien umożliwiać doraźny pomiar prądu obciążenia,

Wymaga się instalowania przekładników prądowych w szynach głównych – w celu ewentualnego wykorzystania do pomiaru energii.

Uziomy

Na końcach długich obwodów oświetleniowych, w miejscach wejść linii kablowych na słupy linii napowietrznych, w punktach rozdzielania przewodu PEN na N i PE oraz złącz kablowych wykonać należy uziomy pionowe, prętowe składające się z pręta o długości 6-8 m. pograżonego w gruncie i przyłączonego do słupa lub szyny PEN płaskownikiem ocynkowanym 25x4 mm. Pręt uziomu należy pogрузić w gruncie na głębokość taką, aby górna część pręta była zagłębiona, na co najmniej 0,5 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m. od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń przy drogach publicznych.

Rezystancja uziomów pionowych, prętowych przyłączanych do słupów jako uziemienie odgromników, nie może przekraczać 10 omów. W pozostałych przypadkach nie może przekraczać 30 omów.

Instalacje elektryczne wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości nie mniejszej niż 8cm.

Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.pożarowe należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami p.pożarowymi.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$ i wyższa niż 35°C ,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna części wiodących prąd. W sieciach zasilających obowiązuje system TN-C z wspólnym przewodem neutralno-ochronnym PEN. W instalacjach wewnętrznych i odbiorczych zasadniczo obowiązuje system TN-S. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie odłączenie napięcia za pomocą wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych

o czułości 30 mA. Rozdzielona jest także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółto-zielonego. Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych nie może przekroczyć $0,1\Omega$.

Połączenia elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoka metalowa ogniowa lub galwaniczna należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony przez Wykonawcę w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Połączenia elektryczne kabli i przewodów

Żyłę jednodrutową mogą mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkret; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.

Żyłę wielodrutową mogą mieć zakończenia: proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę;

końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejka (końcówka rurkowa) umocowana przez zaprasowanie.

Prace montażowe

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów. Maszyny i urządzenia wchodzące w skład technologicznej linii powinny być dostarczone jako komplet. Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy. Bez zgody Inżyniera oraz uzgodnienia z Operatorem nie wolno rozpocząć prac montażowych.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inżynierem po to, aby montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac montażowych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących. Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejścia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna producenta urządzenia powinna stwierdzić przydatność dostaw z kooperacji na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

AKPiA

Montaż urządzeń pomiarowych i regulacyjnych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Wszystkie urządzenia pomiarowe montować w miejscu dostępnym dla obsługi – z zachowaniem prawidłowości lokalizacji pomiaru.

Instalacje sygnałowe i pomiarowe wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót wewnątrzowych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż szaf sterownikowych i szafek oddalonych wejść/wyjść sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony przepięciowej,
- ochrona antykorozyjna

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości nie mniejszej niż 8cm. Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.pożarowe należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m. od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami p.pożarowymi.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,

- temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż +5°C i wyższa niż 35°C,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listewpowinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek).

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablone. Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinięcia przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych. Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

Montaż urządzeń pomiarowych AKPiA

Lokalizacja aparatury i osprzętu AKPiA na obiekcie narzucona jest umiejscowieniem króćców i przeciwkołnierzy w rurociągach i aparatach technologicznych.

Należy sprawdzać zgodność lokalizacji króćców ze schematem automatyzacji zgodność wykonania króćców (wymiary, rodzaje gwintów, materiały itp.) z założeniami wydanymi przez inne branże. Należy oznaczyć króćce i przeciwkołnierze pełnym symbolem obwodu AKPiA.

Przy przyjmowaniu aparatów AKPiA do magazynu należy je zidentyfikować i oznaczyć w sposób trwały symbolem projektowym, o ile nie zostało to już dokonane przez dostawcę aparatów. Zwężki pomiarowe, czujniki przepływomierzy turbinkowych i indukcyjnych, zawory regulacyjne, przepustnice oraz inne urządzenia montowane w rurociągach technologicznych powinny być zamontowane po oczyszczeniu tych rurociągów (to jest po płukaniu lub przedmuchaniu). Do czasu oczyszczenia rurociągów technologicznych, w miejsce tych elementów powinny być przez wykonawcę rurociągów wstawione odpowiednie zastępcze wstawki pierścieniowe lub rurowe. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów. Mocowanie urządzeń pomiarowych nie powinno naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.

Ponadto przy zabudowie aparatów i osprzętu AKPiA należy przestrzegać zaleceń DTR producentów.

Oprzewodowanie prefabrykatów

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- stosować przewody LgY 1 mm² lub LgY 1.5 mm² o następującej kolorystyce:
 - sygnały pomiarowe dwustanowe - kolor biały
 - sygnały pomiarowe analogowe - kolor biały
 - napięcie 230V - L -kolor czarny

- napięcie 230V - N -kolor niebieski
- napięcie 24V – „+” kolor czerwony,
- napięcie 24V – „-” kolor biały
- przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:
 - połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
 - połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytych, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia minimum 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
- listwy zaciskowe:
 - zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przezroczystą osłoną izolacyjną, jeśli występuje na niej napięcie powyżej 42 V~ lub 60 V.
 - na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
 - zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
 - przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

8. POZOSTAŁE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

8.1. Przygotowanie i zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca odpowiada za sprzęt, materiały i urządzenia znajdujące się na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania stałego porządku na placu budowy. Kolejność wykonywanych prac budowlanych, gdy nie wynika ona z procesu technologicznego, należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru oraz Przedstawicielem Zamawiającego.

8.2. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

- a) Wykonawca uzyska stosowne decyzje o dopuszczeniu modernizowanych i rozbudowywanych obiektów do eksploatacji oraz przekaze uzyskaną decyzję Zamawiającemu.
- b) Wykonawca zobowiązany jest brać czynny udział w spotkaniach z Zamawiającym, w tym uczestniczyć w radach budowy, a także realizować ewentualne nakazy w zakresie stwierdzonych braków i nieprawidłowości.
- c) Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia z terenu Zamawiającego złomu, gruzu, śmieci i wszelkich innych pozostałości po wykonanych robotach.
- d) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu dowodu unieszkodliwienia odpadów, tj.: karty przekazania odpadów pochodzących

z rozbiórki, gruzu, zdemontowanych elementów itp. wydanego przez firmę posiadającą uprawnienia do zbiórki i utylizacji odpadów. Należy uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego, czy wszystkie zdemontowane materiały wywieźć i zutylizować.

- e) Wszelkie terminy odcięcia wody i prądu należy uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego z 2 dniowym wyprzedzeniem.
- f) W przypadku realizacji robót na sieci wodociągowej, wszelkie wyłączenia poszczególnych fragmentów sieci wodociągowej należy realizować w porze nocnej w godz. 2-5. Wyłączenie sieci nie może być dłuższe niż 3 godziny. Termin planowanego wyłączenia odcinków sieci wodociągowej należy każdorazowo uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego co najmniej 2 doby przed planowanym wyłączeniem.
- g) W przypadku realizacji robót na sieci kanalizacyjnej, wszelkie wyłączenia poszczególnych fragmentów sieci należy realizować w porze nocnej w godz. 0-6. Wyłączenie sieci nie może być dłuższe niż 4 godziny. Termin planowanego wyłączenia odcinków sieci kanalizacyjnej należy każdorazowo uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego co najmniej 2 doby przed planowanym wyłączeniem.
- h) Sieć wodociągowa po wykonaniu punktu monitoringu musi zostać poddana dezynfekcji.

8.3. Polonizacja systemu

Wymaga się pełnej polonizacja systemu w zakresie:

- raportów,
- ekranów,
- komunikatów i podpowiedzi systemowych,
- dokumentacji,
- obsługi polskich znaków diakrytycznych wraz z sortowaniem zgodnie z polskim alfabetem,
- plików pomocy i instrukcji

8.4. Wydajność oraz testowalność rozwiązania.

1. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość jednoczesnej pracy 5 użytkowników.
2. Rozwiązanie musi zapewniać ten sam poziom wydajności przy podłączaniu kolejnych punktów pomiarowych (do 100% więcej).
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.

8.5. Wymagania dla szkoleń

1. W ramach Umowy Wykonawca zapewni następujące szkolenia:
 - a. Przeprowadzenie szkoleń użytkowników końcowych w zakresie niezbędnym do użytkowania systemu.
 - b. Przeprowadzenie szkoleń administratorów systemu w stopniu umożliwiającym samodzielną eksploatację, konfigurację oraz konserwację systemu.
2. Szkolenia powinny być dedykowane dla poszczególnych grup użytkowników.
3. Zamawiający przewiduje przeszkolenie do 5 osób w każdej z grup.
4. Terminy szkoleń Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na co najmniej tydzień przed planowaną datą szkolenia.
5. Wykonawca musi przedstawić sugerowany czas szkolenia poszczególnych grup użytkowników.
6. Szkolenia muszą obejmować zakres merytoryczny z zakresu obsługi funkcjonalności dostarczonych w ramach przedmiotu zamówienia.
7. Szkolenia będą prowadzone w siedzibie Zamawiającego, który zapewnia sale i niezbędne do przeprowadzenia szkolenia wyposażenie.

8.6. 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 ZSI.

3. Wykonawca zapewni i udostępni Zamawiającemu aplikacji typu Help-desk, która pozwoli na:
 - a. Zgłaszanie problemów do Wykonawcy na zasadach określonych poniżej,
 - b. Śledzenie statusu zgłoszonego problemu.

8.6.1. Zasady obsługi zgłoszeń (KPI)

KPI	Miernik	Poziom
Zgłoszenie krytyczne (Z1)	Czas reakcji	2h robocze
	Czas dostarczenia rozwiązania	12h roboczych
Zgłoszenie Standardowe (Z2)	Czas reakcji	4h robocze
	Czas dostarczenia rozwiązania	20h roboczych
Zgłoszenie Niekrytyczne (Z3)	Czas reakcji	8h robocze
	Czas dostarczenia 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,

wskazująca prawdopodobny czas dostarczenia rozwiązania. Wykonawca jest zobowiązany wykazać działanie Siły wyższej.

8.6.2. 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		

8.6.3. 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.

4. Zgłoszenie Niekrytyczne (Z3) – dotyczy wszystkich innych zgłoszeń niewymienionych w kategorii Zgłoszenie Krytyczne (Z1) i Zgłoszenie Standardowe.

8.6.4. Procedura dokonywania zgłoszeń

1. Do dokonywania zgłoszeń uprawnieni są:
 - a) Koordynator
 - b) Administrator
 Zwani 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 mogą być dokonywane poza godzinami roboczymi, tj 24/7/365.
5. W przypadku dokonania zgłoszenia 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.

8.6.5. Wymagania dla procesu obsługi błędów

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

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:
- Czas przeznaczony na uzupełnienie Zgłoszenia przez Zamawiającego – pod warunkiem, że zgłoszenie było konieczne
 - Czas, w którym nie można się było skontaktować z Zamawiającym z przyczyn leżących po stronie Zamawiającego;
 - 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;
 - 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 poinformuje o tym fakcie Zamawiającego, wskazującą prawdopodobny czas naprawy błędu. Wykonawca jest zobowiązany wykazać działanie Siły wyższej.

Odpowiedzialności

Zadanie	Zamawiający				Wykonawca			
	R	A	C	I	R	A	C	I
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		

R–Responsible, to osoba odpowiedzialna za daną aktywność (proces) i rezultat (produkt). Z reguły wykonawca procesu, jeżeli jest to atomowy proces biznesowy (aktywność).

A–Accountable/Approver, to osoba odpowiedzialna za weryfikację i zatwierdzenie produktu, z reguły czynność ta jest ostatnią czynnością procedury danej aktywności.

C–Consulted, to osoba (jedna lub więcej) posiadająca wiedzę wymagana w toku realizacji danej aktywności, która na żądanie wykonawcy udziela mu konsultacji.

I–Informed, to osoba (jedna lub więcej), która jest informowana o produkcie aktywności.

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.

Definicje kategorii błędu

Poniżej zostały zdefiniowane obowiązujące definicje kategorii zgłoszeń:

1. **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:
 - a) Niedostępność systemu lub interfejsu,
 - b) Utrata danych lub naruszenie ich spójności,
 - c) Niedostępność kluczowych funkcji Systemu,
 - d) Awaria systemu powtarzająca się przy próbie restartu,
 - e) Brak możliwości zapisu lub odtworzenia wyników pracy,
 - f) Zachwianie dostępności, stabilności lub wydajności co najmniej jednego składnika funkcjonalnego systemu (wynikająca z warstwy aplikacji),
 - g) Awaria dostarczonego urządzenia, mająca wpływ na poprawność działania systemu.
2. **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.:
 - a) Zakłócenie pracy systemu mogące mieć wpływ na funkcjonalności rozwiązania, natomiast nieograniczające zdolności operacyjnych rozwiązania,
 - b) Spadek wydajności Systemu (wydłużenie czasu odpowiedzi),
 - c) Błąd odczytu lub zapisu danych – bez utraty danych, tzn. nieprawidłowe wyświetlanie odczytanych danych lub niepoprawna forma zapisanych danych.

3. **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.

Procedura dokonywania zgłoszeń błędów

1. 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.

8.7. 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.

9. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK_1 Mapa pogładowa sieci wodociągowej na terenie Gminy Morawica

ZAŁĄCZNIK_2 Stan zwektoryzowania sieci wodociągowej na terenie Gminy Morawica

- ZAŁĄCZNIK_3 Koncepcja sektoryzacji i opomiarowania sieci wodociągowej na terenie Gminy Morawica
- ZAŁĄCZNIK_4 Punkty monitoringu sieci wodociągowej na terenie Gminy Morawica
- ZAŁĄCZNIK_5 Wykaz obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych monitorowanych w systemie SCADA
- ZAŁĄCZNIK_7 Wymagane rozwiązania techniczne zabudowy urządzeń pomiarowych
- ZAŁĄCZNIK_8 Lokalizacja modernizowanych i rozbudowywanych obiektów budowlanych na mapie zasadniczej