PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia:

„Kompleksowe rozwiązanie systemu oczyszczania ścieków w Tykocinie”

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego
Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika Uzupełniającego

45252127-4-IA01-9 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków -projekt i budowa
71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane ,inżynieryjne i kontrolne
71247000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi
Dział 45000000-7 Roboty budowlane
Grupa robót 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45111300-1 Roboty rozbiórkowe
Grupa robót 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni
45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
45259900-6 Modernizacja zakładów
45262700-8 Przebudowa budynków
Grupa robót 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne
Grupa robót 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Białystok, listopad 2024 r.

Inwestor

Gmina Tykocin

16-080 Tykocin, ul. 11 Listopada 8

NIP: 546-137-74-26 | REGON:450 669 789

Jednostka opracowująca program funkcjonalno- użytkowy

Car- Nit- Bio Piotr Ofman

15-003 Białystok, ul. Sienkiewicza 89/45

NIP: 291-019-50-65 | REGON 525 152 545

tel.: +48 600 422 671, e-mail.: ofmanpiotr@gmail.com

Autorzy programu funkcjonalno- użytkowego

.....

dr inż. Piotr Ofman

Spis zawartości

TOM I	Opis ogólny przedmiotu zamówienia
TOM II	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
TOM III	Część informacyjna
TOM IV	Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

SPIS TREŚCI

TOM I: Ogólny opis przedmiotu zamówienia 5

1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 5

1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni ścieków 5
1.1.1. Zakładany efekt oczyszczania ścieków 6
1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków 7
1.2. Zakres przedmiotu zamówienia 8
1.2.1. Prace budowlano- montażowe 9
1.2.2. Szkolenie, rozruch techniczny i przejęcie robót od Wykonawcy 10
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 12
1.3.1. Opis stanu istniejącego- oczyszczalnia ścieków 12
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe 13
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe 14
1.5.1. Doprowadzenie ścieków z systemu kanalizacji do oczyszczalni ścieków 14
1.5.2. Węzeł ścieków dowożonych 23
1.5.3. Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków 41
1.5.4. Węzeł biologicznego oczyszczania ścieków 62
1.5.4.1. Uwarunkowania konstrukcyjne 63
1.5.4.2. Uwarunkowania technologiczne 63
1.5.4.3. Osadnik wtórny 70
1.5.4.4. System napowietrzania ścieków 71
1.5.4.5. Opomiarowanie komór osadu czynnego 75
1.5.5. Węzeł gospodarki osadowej 75
1.5.5.1. Instalacja odwadniania osadu 76
1.5.5.2. Laguna hydrobotaniczna 81
1.5.6. Zbiornik wody technologicznej i komora przepływomierza 82
1.5.7. Wymagania materiałowe 86
1.5.7.1. Elementy stalowe 86
1.5.7.2. Rurociągi technologiczne inne niż stalowe 86
1.5.7.3. Wytyczne sterowania 86
1.5.8. Opis rozwiązań dla istniejących obiektów 87
1.5.9. Opis rozwiązań koncepcyjnych- instalacje elektryczne i AKPiA 87
1.5.9.1. Ogólny opis modyfikacji i rozbudowy systemu AKPiA 88
1.5.10. Sieci między obiektowe na terenie oczyszczalni ścieków 91
1.5.11. Drogi i place na terenie oczyszczalni ścieków 91
1.5.12. Zaplecze socjalne i dyspozytornia 92
1.5.13. Zieleń 94
1.5.14. Ogrodzenie 94
1.5.15. Instalacja paneli fotowoltaicznych 95

TOM II: Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia 96

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 96

2.1. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano- konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych 105
2.2. Właściwości dotyczące rozwiązań techniczno- technologicznych 106
2.3. Wymagania stawiane dokumentacji 108
2.3.1. Inwentaryzacja stanu istniejącego 110

2.3.2. Weryfikacja i sprawdzenie dokumentacji 110
2.3.3. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich 111
2.3.4. Dokumentacja fotograficzna 111
2.3.5. Projekt wstępny (koncepcja) 112
2.3.6. Projekt budowlany 113
2.3.7. Projekt techniczny 114
2.3.8. Przegląd dokumentacji projektowej 119
2.3.9. Dokumentacja powykonawcza 119
2.3.10. Format Dokumentów Wykonawcy 120
2.3.11. Instrukcje 121
2.3.11.1. Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji 123
2.3.11.2. Dokumentacje Techniczno- Ruchowe (DTR) urządzeń 125
2.3.12. Próby częściowe i końcowe 125
2.3.13. Rozruch mechaniczny 130
2.3.14. Rozruch hydrauliczny 131
2.3.15. Rozruch technologiczny 133
2.3.16. Próba eksploatacyjna 135
2.3.17. Przejęcie przez Zamawiającego 137
2.4. Gwarancje Wykonawcy 137
2.5. Horyzonty czasowe 138

TOM III: Część informacyjna 139

3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA 139

3.1. Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego 139
3.1.1. Dokumentacja do wglądu w siedzibie Zamawiającego 139
3.2. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane 139
3.3. Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego 139
3.3.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów 139
3.3.2. Równoważność norm i zbiór przepisów prawnych 139
3.3.3. Lista stosowanych norm, normatywów i przepisów 140
3.3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do przeprowadzenia robót budowlanych 144

TOM I: Ogólny opis przedmiotu zamówienia

1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia są prace budowlano-montażowe w ramach zamówienia **„Kompleksowe rozwiązanie systemu oczyszczania ścieków w Tykocinie”**.

W zakresie prac budowlanych przewiduje się wykonanie robót z zakresu prac budowlano-montażowych związanych z posadowieniem nowej oczyszczalni ścieków składającej się z węzła mechanicznego oczyszczania ścieków, węzła ścieków dowożonych, węzła biologicznego oczyszczania ścieków oraz węzła gospodarki osadowej i podłączenia wskazanych elementów do istniejącej infrastruktury **wraz z uzyskaniem stosownych decyzji i pozwoleń, o ile będzie to wymagane.**

UWAGA!: Wskazane w niniejszym Programie Funkcjonalno- Użytkowym nazwy i znaki towarowe, mają charakter przykładowy i zostały wykorzystane na cele zdefiniowania oczekiwanego standardu. Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych.

UWAGA!: Określenie oferta równoważna definiowana jest jako oferta zawierająca opis przedmiotu zamówienia o takich samych bądź lepszych parametrach technicznych, jakościowych i funkcjonalnych, które co najmniej spełniają minimalne parametry wskazane przez Zamawiającego, oznaczone innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni ścieków

Prace budowlano- montażowe wchodzące w zakres niniejszego opracowania wykonywane będą na terenie czynnego zakładu pracy. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wszystkich przepisów i instrukcji, jakie obowiązują na terenie zakładu pracy. Prowadzenie prac budowlano- montażowych nie może zakłócać pracy

zakładu. Wszystkie prace mogące ingerować w ciągłość pracy zakładu muszą być uzgodnione w formie pisemnej z Zamawiającym. W przypadku, gdy Wykonawca podczas prowadzenia prac budowlano- montażowych będzie zobligowany do ingerencji w aktualnie pracujące obiekty i instalacje technologiczne, konieczne jest wskazanie takiego sposobu ingerencji i prowadzenia prac, aby zagwarantować nieprzerwaną i niezakłócona pracę zakładu. Koniecznym aspektem prowadzonych prac budowlano- montażowych jest zorganizowanie robót w taki sposób, aby zabezpieczyć ciągły odbiór ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków i zapewnić prawidłowe jej funkcjonowanie w całości okresu prac budowlano- montażowych. Zamawiający dopuszcza sukcesywne włączanie do pracy urządzeń i obiektów modernizowanych w sposób gwarantujący ciągłość pracy oczyszczalni ścieków i infrastruktury kanalizacyjnej, oraz przy zachowaniu wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków.

UWAGA!: Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zobowiązany jest do uzupełnienia i weryfikacji danych przyjętych do wymiarowania poszczególnych urządzeń przewidzianych do montażu na oczyszczalni ścieków oraz w obrębie infrastruktury kanalizacyjnej.

1.1.1. Zakładany efekt oczyszczania ścieków

Realizacja zadania **„Kompleksowe rozwiązanie systemu oczyszczania ścieków w Tykocinie”** przyczyni się do zapewnienia wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie większych niż, określonych na podstawie:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzani do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311)
- Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącą oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EEC).

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym nr BI.ZUZ.2.4210.321.2021.KO z dnia 11.07.2022 r. wydanym przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Zarząd Zlewni w Białymstoku, ścieki oczyszczone z oczyszczalni ścieków w Tykocinie wprowadzane

do odbiornika powinny charakteryzować się wartościami wskaźników zanieczyszczeń nie większymi niż:

Wskaźnik zanieczyszczenia	Akronim	Wartość kryterialna
Biochemiczne Zapotrzebowanie na Tlen	BZT_5	25,0 g O_2/m^3
Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen	$ChZT_{Cr}$	125,0 g O_2/m^3
Zawiesiny ogólne	Z_{og}	35,0 g/m^3

1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Tykocin na działce o nr ewidencyjnym 1396 przy ulicy Holendry 27. Aktualnie oczyszczalnia ścieków przyjmuje ścieki dopływające systemem kanalizacji i ścieki dowożone. Na terenie obsługiwanym przez oczyszczalnię ścieków znajdują się hotele, pensjonaty oraz zakłady przemysłowe. Zakłada się, że w wyniku realizacji zadania inwestycyjnego powstała oczyszczalnia ścieków będzie mogła przyjąć następujący ładunek hydrauliczny ścieków dopływających:

Średnia dobowa ilość ścieków	$Q_{dśr}$	1200,00	[m^3/d]
Maksymalna dobowa ilość ścieków	Q_{dmax}	1875,00	[m^3/d]
Średnia godzinowa ilość ścieków	$Q_{hśr}$	70,83	[m^3/h]
Maksymalna godzinowa ilość ścieków	Q_{hmax}	134,58	[m^3/h]

Określenie wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni ścieków wykonano w roku 2023, na podstawie prowadzonym prac monitoringowych w wyniku kontroli eksploatacyjnej aktualnie funkcjonującego obiektu. Zgodnie z przeprowadzonymi pracami monitoringowymi wartość poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń jest następująca:

Wartości wskaźników zanieczyszczeń

Data	BZT_5	$ChZT_{Cr}$	Z_{og}	TKN	P_{og}
03.10.2023	480,00	812,00	620,00	130,00	9,80
10.10.2023	360,00	731,00	419,00	150,00	30,00
18.10.2023	420,00	702,00	496,00	78,00	5,00
31.10.2023	1650,00	2800,00	367,00	139,00	20,00
07.11.2023	470,00	906,00	359,00	106,00	15,00
14.11.2023	450,00	824,00	417,00	95,00	12,60
21.11.2023	520,00	968,00	322,00	97,00	11,60
28.11.2023	490,00	952,00	297,00	102,00	10,80
05.12.2023	530,00	964,00	362,00	112,00	9,62
15.12.2023	550,00	1063,00	269,00	92,00	9,37

Statystyki opisowe					
Statystyka	BZT_5	$ChZT_{Cr}$	Z_{og}	TKN	P_{og}
Minimum	360,00	702,00	269,00	78,00	5,00
Maksimum	1650,00	2800,00	620,00	150,00	30,00
Średnia arytmetyczna	592,00	1072,20	392,80	110,10	13,38
Mediana	485,00	929,00	364,50	104,00	11,20
Odchylenie standardowe	356,59	585,90	97,89	21,60	6,68
85- percentyl	543,00	1029,75	469,05	135,85	18,25

Biorąc pod uwagę ilość przeprowadzonych analiz oraz okres w jakim prace były prowadzone zakłada się, że do wymiarowania oczyszczalni ścieków przyjęte zostaną średnie wartości wskaźników zanieczyszczeń.

Na podstawie przedstawionych wielkości strumienia objętościowego ścieków surowych oraz wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach surowych przewiduje się, że ładunki poszczególnych zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni ścieków będą kształtowały się na następującym poziomie:

Ładunek zanieczyszczeń	BZT_5	$ChZT_{Cr}$	Z_{og}	TKN	P_{og}
Średni dobowy ładunek w kg/d	582,00	1286,64	471,36	132,12	16,05
Maksymalny dobowy ładunek w kg/d	909,38	2010,38	736,50	206,44	25,09
Średni godzinowy ładunek w kg/d	34,35	75,94	27,82	7,80	0,95
Maksymalny godzinowy ładunek w kg/d	65,27	144,30	52,86	14,82	1,80

Przedstawione wartości ładunków zanieczyszczeń przyjęte zostały do wymiarowania poszczególnych elementów ciągu technologicznego biologicznego oczyszczania ścieków.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń RLM oczyszczalni ścieków wynosi 9700.

1.2. Zakres przedmiotu zamówienia

Zakres przedmiotu zamówienia **„Kompleksowe rozwiązanie systemu oczyszczania ścieków w Tykocinie”**, obejmuje realizację następujących elementów:

- Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.
- Realizację prac budowalno- montażowych, rozbiórkowych i budowlanych wraz z usunięciem powstałych odpadów.

- Realizację prac budowlano- montażowych z zakresu posadowienia i podłączenia do nowego układu AKPiA urządzeń wykonawczych zainstalowanych i związanych funkcjonalnie z oczyszczalnią ścieków jako całością obiektu.
- Budowę nowego węzła mechanicznego oczyszczania ścieków wraz z niezbędnym uzbrojeniem i wyposażeniem.
- Budowę nowego węzła ścieków dowożonych wraz z niezbędnym uzbrojeniem i wyposażeniem.
- Budowę nowego węzła biologicznego oczyszczania ścieków wraz z niezbędnym uzbrojeniem i wyposażeniem.
- Budowę nowego węzła gospodarki osadowej wraz z niezbędnym uzbrojeniem i wyposażeniem.
- Budowę nowego kolektora doprowadzającego ścieki z systemu kanalizacji wraz z niezbędnym uzbrojeniem i wyposażeniem.
- Przeprowadzenie Prób końcowych i Eksploatacyjnych wraz z przeprowadzeniem rozruchu technologicznego i osiągnięciem zakładanego efektu ekologicznego.
- Przeprowadzenie szkolenia Personelu Zamawiającego.

1.2.1. Prace budowlano- montażowe

Zakres prac budowlano- montażowych wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia wliczone są prace budowlane związane z posadowieniem nowego bioreaktora wraz z niezbędnym wyposażeniem i uzbrojeniem. Wszystkie obiekty należy dostosować do użytkowania biorąc pod uwagę obowiązujące warunki techniczne oraz przepisy BHP i przeciw pożarowe. W ramach realizacji warunków Umowy powinny zostać wykonane następujące prace budowlane:

Prace przygotowawcze i pomocnicze polegające na zagospodarowaniu placu budowy:

a) Przygotowanie zaplecza budowy
b) Zabezpieczenie niezbędnych mediów na potrzeby prowadzonych prac budowlano-montażowych
c) Przygotowanie ogrodzeń tymczasowych
d) Przygotowanie dróg dojazdowych do poszczególnych obiektów
e) Zabezpieczenie urządzeń BHP i przeciw pożarowych
f) Zabezpieczenie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie prowadzenia prac budowlano-montażowych i inwentaryzacji powykonawczej

Wykonanie sieci i instalacji sanitarnych, wliczając w to:

a) W niezbędnym zakresie sieci i instalacje kanalizacyjne
b) W niezbędnym zakresie sieci i instalacje wodociągowe
c) W niezbędnym zakresie sieci i instalacje technologiczne, związane funkcjonalnie z procesem oczyszczania ścieków

Wykonanie instalacji elektrycznych i AKPiA

a) Instalacja zasilania poszczególnych urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków
b) Instalacja odgromowa
c) Instalacje wewnętrzne dla potrzeb własnych oczyszczalni ścieków
d) Systemu elektroenergetycznego
e) Instalacja fotowoltaiczna

Zagospodarowanie terenu

a) Wykonanie dróg i ciągów komunikacyjnych na terenie oczyszczalni ścieków, wliczając w to powierzchnie parkingowe i chodniki
b) Wykonanie odwodnienia powierzchni placów i dróg

Roboty budowlane i wykończeniowe:

a) Roboty ziemne, betonowe i żelbetowe
b) Pozostałe roboty budowlane i wykończeniowe

UWAGA!: Potencjalni Wykonawcy mają możliwość przeprowadzenia wizji lokalnej na terenie prac objętym zakresem niniejszego PFU w celu weryfikacji i dokonania oceny dokumentów i informacji dostarczonych w ramach niniejszego postepowania przez Zamawiającego.

1.2.2.Szkolenie, rozruch techniczny i przejęcie robót od Wykonawcy

W ramach Umowy Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia personelu Zamawiającego oraz przeprowadzenia na swój koszt rozruchu wszystkich montowanych urządzeń, dokonania próby przedrozruchowej, próby rozruchowej oraz rozruchu próbnego, zgodnie z wymaganiami

Zamawiającego, jakie zostały wskazane w II TOMIE niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Przeszkolenie personelu Zamawiającego i Użytkownika oczyszczalni ścieków powinno pozwolić na uzyskanie niezbędnej wiedzy z zakresu technologii, eksploatacji i utrzymania zamontowanych urządzeń i instalacji, na takim poziomie, aby możliwe było zapewnienie prawidłowej i nieprzerwanej pracy oczyszczalni ścieków oraz utrzymanie parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków pozwalających na osiągnięcie i utrzymanie zakładanego efektu ekologicznego. Zakres szkolenia powinien obejmować:

- Omówienie zasad poprawnej eksploatacji poszczególnych urządzeń
- Przedstawienie zasad działania ogólnych systemów sterowania pracą poszczególnych węzłów i całej oczyszczalni ścieków
- Zasady obsługi poszczególnych systemów, maszyn i urządzeń
- Zasady prowadzenia testów kontroli jakości
- Zasady poprawnej konserwacji urządzeń i wyposażenia
- Zasady procedur bezpieczeństwa obsługi maszyn i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP i przeciw pożarowych

Szkolenie oraz instruktaże stanowiskowe powinny być prowadzone w języku polskim. Przyjmuje się, że zakres szkolenia w pierwszej kolejności powinien pozwolić na zaznajomienie Użytkownika z zasadami działania oczyszczalni ścieków jako funkcjonalnej całości, a następnie z jej poszczególnymi elementami składowymi. Wykonawca przeprowadzi szkolenie na terenie oczyszczalni ścieków, natomiast wdrożenie eksploatacji oraz utrzymania musi zostać przedłożone w formie opisu przygotowanego jako instrukcja eksploatacji i utrzymania. Jeżeli będzie to koniecznie Wykonawca przeprowadzi szkolenie przy uwzględnieniu szczegółowych wymagań uczestników, co wynika z faktu, iż informacje niezbędne do prawidłowego wykonywania zadań poszczególnych grup personelu Zamawiającego mogą różnić się w zależności od zakresu obowiązków poszczególnych pracowników. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia niezbędnych materiałów szkoleniowych, jakie personel Zamawiającego może wykorzystać na cele dalszego samodzielnego szkolenia lub do poinstruowania w zakresie obsługi poszczególnych obiektów przyszłych pracowników.

Program szkoleń wraz z opisem materiałów szkoleniowych powinny być przygotowane w języku polskim i dostarczone Zamawiającemu nie później niż na 7 dni kalendarzowych przed przystąpieniem do szkolenia personelu.

Przed przejęciem robót przez Zamawiającego, Wykonawca przeprowadzi prób końcowe wszystkich wykonanych prac, w zakresie których jest przeprowadzenie prób przedrozruchowych maszyn i urządzeń, prób rozruchowych oraz rozruchu próbnego oczyszczalni ścieków. Zamawiający dopuszcza przeprowadzenie oddzielenie rozruchu poszczególnych obiektów przewidzianych w ramach zadania. Wykonawca przedstawi listę wyposażenia poszczególnych obiektów w urządzenia, narzędzia eksploatacyjne i materiały niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze standardem adekwatnym do zastosowanej technologii i rozwiań materiałowych. Wykonawca dodatkowo przygotuje i wykona oznakowanie obiektów, urządzeń, stref zagrożenia i innych instalacji wykonanych w ramach Umowy o ile ich oznakowanie będzie wymagane.

W czasie prowadzenia prac rozruchowych Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne części zamienne i materiały ulegające zużyciu oraz pokryje koszty wszystkich niezbędnych prób i badań. Koszty wody na cele przeprowadzenia próby szczelności pozostaje po stronie Wykonawcy, koszty pozostałych mediów pozostają po stronie Zamawiającego. Zamawiający przeprowadzi przejęcie robót, wówczas gdy zostaną one ukończone zgodnie z Umową oraz po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym rozruchu technologicznego i uzyskaniu zakładanego efektu ekologicznego.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Oczyszczalnia ścieków w Tykocinie położona jest przy ulicy Holendry 27 na terenie gminy Tykocin. Działka, na której znajduje się oczyszczalnia ścieków oznaczona jest numerem ewidencyjnym 1396, obręb geodezyjny 0034 Tykocin, powiat białostocki. Teren oczyszczalni ścieków zajmuje powierzchnię około 9 509,0 m^2.

1.3.1. Opis stanu istniejącego- oczyszczalnia ścieków

Aktualnie funkcjonujący ciąg technologiczny oczyszczania ścieków składa się z następujących elementów:

- Bębnowa studnia z kratą koszową o średnicy wewnętrznej 2,0 m i głębokości 6,0 m na istniejącym kolektorze grawitacyjnym
- Punkt zlewny w formie kontenera o wymiarach zewnętrznych 2,0 x 3,3 x 2,3 m, powierzchni zabudowy 6,6 m^2, posadowiony na płycie żelbetowej, wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny MPP DN 125 oraz sito z praską skratek

- Zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych wykonany z kręgów żelbetowych DN 3000 i pojemności czynnej 30,0 m^3 wyposażony w dwie pompy o wydajności 9,0 l/s
- Przepompownia ścieków wyposażona w 3 pompy rozdrabniające
- Wielofunkcyjny reaktor biologiczny typu Hydrocentrum wykonany z żelbetu o średnicy wewnętrznej 12,0 m i głębokości 6,0 m wyniesiony ponad powierzchnię terenu 3,5 m. W skład reaktora wchodzi komora rozdzielcza z piaskownikiem oraz dwa ciągi komór oczyszczania
- Pompownia osadu nadmiernego wykonana z rury żelbetowej WIPRO o średnicy 2,0 m wyposażona w pompę o wydajności 7,2 m^3/h
- Budynek wielofunkcyjny ze stacją dawkowania reagentów i odwadniania osadu na urządzeniu typu DRAIMAD TECHNOBAT
- Studnia przepływomierza

Zastosowana technologia oczyszczania ścieków w układzie niskoobciążonego osadu czynnego stabilizowanego w warunkach tlenowych i beztlenowych powoduje wysoką redukcję podstawowych wskaźników zanieczyszczeń tj. BZT_5, $ChZT_{Cr}$, zawiesiny ogólnej oraz redukcję związków azotu i fosforu.

UWAGA!: Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wizji lokalnej poszczególnych obiektów i weryfikacji informacji podanych w niniejszym PFU przed przystąpieniem do postępowania.

1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe

W wyniku realizacji zadania inwestycyjnego pn. **„Kompleksowe rozwiązanie systemu oczyszczania ścieków w Tykocinie”** ma nastąpić:

- Ze względu na technologię oczyszczania ścieków- poprawa jakości oczyszczania ścieków z zapewnieniem jakości ścieków odprowadzanych z Oczyszczalni Ścieków w Tykocinie zgodnej z wymogami stawianymi przez prawo polskie (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy

odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych) i dyrektywy unijne (Dyrektywa 91/271/EEC) oraz przygotowanie oczyszczalni ścieków na odbiór większych ładunków zanieczyszczeń, poprzez dopływ większej ilości ścieków dowożonych.

- Ze względu na aspekt eksploatacyjny oczyszczalni ścieków- automatyzacja obsługi i sterowaniem pracy oczyszczalni ścieków oraz zwiększenie niezawodności pracy obiektu jako funkcjonalnej całości.
- Ze względu na technologię procesu gospodarki osadami ściekowymi- poprawa właściwości osadów nadmiernych oraz stworzenie możliwości prowadzenia optymalnej gospodarki osadowej w obrębie gminy Tykocin.

Wykonanie prac budowlano- montażowych musi być zrealizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane oraz z wszelkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia, z przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

UWAGA!: Wykonawca jest zobowiązany do analizy informacji dostarczonych przez Zamawiającego, szczególnie w zakresie ilości i jakości ścieków surowych dopływających do oczyszczalni i wielkości ładunków zanieczyszczeń oraz zweryfikowania przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych na podstawie przeprowadzenia niezbędnych obliczeń własnych uwzgledniających aspekty konstrukcyjne i technologiczne przy uwzględnieniu doboru urządzeń i wyposażenia dla wszystkich prac zawartych w zakresie Umowy.

1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe

1.5.1. Doprowadzenie ścieków z systemu kanalizacji do oczyszczalni ścieków

W ramach zadania inwestycyjnego planuje się zmianę lokalizacji przepompowni głównej ścieków surowych dopływających z systemu kanalizacji na terenie miasta Tykocin. Z tego też względu zakłada się zaprojektowanie i wykonanie kanału doprowadzającego ścieki surowe oraz przepompowni głównej. Zakłada się, że średnica kanału doprowadzającego ścieki do przepompowni głównej będzie nie mniejsza niż Dz 300.

Obudowa przepompowni powinna być wykonana w formie zbiornika modułowego umożliwiającego na uzyskanie pojemności czynnej nie mniejszej niż 100,0 m^3. Zakłada się, że wymiary charakterystyczne zbiornika będą nie mniejsze niż:

- Średnica zewnętrzna- 6360 mm
- Wysokość użytkowa- nie mniejsza niż 3,18 m
- Wysokość wewnętrzna- nie mniejsza iż 3,46 m

Zakłada się, że wykonanie materiałowe zbiornika będzie spełniało co najmniej następujące założenia:

Korpus zbiornika wykonywany powinien być zgodnie z Krajową Oceną Techniczną w systemie zgodności 4 – potwierdzonym przez ITB – a jego elementy poddane powinny być badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie betonu pod kątem wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości oraz elementów prefabrykowanych pod kątem kształtu, wymiarów, wykonania i wyglądu zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej. Beton, z którego będą wykonane elementy zbiornika spełniać powinien następujące parametry:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0,45$
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN

Dzięki wysokiej odporności chemicznej betonu, spełniającej wymagania norm PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz PN-EN 1825-1:2007, nie jest konieczne stosowanie powłok wewnętrznych.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby zbiornik przepompowni głównej został poddany próbie szczelności zgodnie z zasadami przeprowadzenia próby szczelności na podstawie normy PN-B-10702:1999

Zakłada się, że wyposażenie zbiornika przepompowni będzie następujące:

- właz żeliwny pełny klasy D400 bez zawiasów, nie ryglowany o średnicy 800 mm
- kominki ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- drabinkę ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- podest obsługowe ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- płyta tłumiącą (separującą) do czujników poziomu i sondy hydrostatycznej;
- deflektor na wlocie kanału grawitacyjnego
- prowadnice rurowe dla pompy ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301;
- instalacja płucząca
- łańcuchy ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301, do opuszczania i wyjmowania pomp;
- podstawy z kolanami sprzęgającymi do pomp w wersji stacjonarnej wykonane z żeliwa (GG 40 z powłoką epoxy).
- Żurawik wykonany ze stali ocynkowanej służący do prac serwisowych pomp.

Zakłada się, że układ hydrauliczny zainstalowany w przepompowni głównej będzie spełniał następujące wymagania:

- Rozruch silników – bezpośredni (soft start powyżej 5,5kW)
- Ilość pomp – 2 szt. (podstawowa + rezerwowa)
- Praca pomp – przemienna

Zakłada się, że piony tłoczne w przepompowni głównej powinny spełniać następujące wymagania:

- piony tłoczne od pomp wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301,
- piony tłoczne połączone z trójnikiem „orłowym” ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 zapewniającym płynność przepływu i minimalizację strat hydraulicznych,
- wylot z pompowni zakończony kołnierzem,
- wszystkie spoiny w orurowaniu wykonywane metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego,
- piony wyposażone w armaturę odcinającą oraz zwrotną.

Zakłada się, że pompy zainstalowane w przepompowni głównej będą spełniały następujące wymagania:

- Wydajność pojedynczej pompy musi być dostosowana do wydajności węzła mechanicznego oczyszczania ścieków, zakłada się, przy minimalnym poziomie

napełnienia przepompowni wydajność pompy będzie nie większa niż 120 m^3/h (33,33 l/s).

- Przy wskazanej wydajności pompy wysokość podnoszenia nie mniejsza niż 6,0 m.
- Wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika wykonane żeliwa grubościennego
- Temperatura medium T_{max} = 40 ºC;
- Zespół hydrauliczny: układ przepływowy pompy składający się z korpusu tłocznego oraz odpornego na zapychanie wirnika typu Contra block (wirnik kanałowy otwarty), który składa się ze spiralnej pokrywy dolnej z wlotem o falistej krawędzi ścinającej oraz z otwartego wirnika dwukanałowego. Szczelina między wirnikiem a płytą dolną powinna mieć możliwość regulacji co znacznie wydłuża czas eksploatacji pompy
- Komora silnika powinien być zalana olejem,
- Pompa w standardzie przystosowana jest do pracy na sucho
- Wielkość swobodnego przelotu 80 mm
- Króciec tłoczny DN 100;
- Króciec stopy sprzęgającej DN 100;
- Pompa napędzana klatkowym silnikiem w klasie izolacji H = 160 ºC, o stopniu ochrony IP68;
- Uszczelnienia: podwójne uszczelnienie mechaniczne, SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglik krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie powinno pracować niezależnie od kierunku obrotów silnika i być odporne na skoki temperatury
- Pompa powinna posiadać zabezpieczenia temperaturowe (Bi-metal) oraz wilgotnościowe w silniku.
- Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym klasy Ex d II B T4.
- Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250
- Korpus tłoczny: żeliwo EN-GJL-250
- Wirnik: żeliwo EN-GJL-250
- Płyta dolna: żeliwo EN-GJL-250
- Wał: 1.4021 (AISI 420)

UWAGA!: Nie dopuszcza się zastosowania pomp o stromej charakterystyce pracy

Zakłada się, układ sterowania w przepompowniach powinien spełniać następujące wymagania:

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtyczkę 400VAC 5P,
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielnicy oraz studni;
- monitorowanie parametrów pracy pompowni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni poprzez sieć GPRS – **włączenie** do systemu monitoringu

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie zwarciowe, przeciążeniowe, termiczne silników pompy,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej

- Na rozdzielnice dla pompowni dobrano obudowę z tworzywa z cokołem o stopniu ochrony IP 65.
- Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą:

- panel LCD,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- lampki pracy i awarii pomp,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- rozruch bezpośredni, dla mocy 5,5 kW softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gniazdo 230VAC
- gniazdo agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC
- sygnalizator optyczno - dźwiękowy z opcją wyłączanie dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp
- moduł telemetryczny MT151
- panel operatorski
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
- kontrola otwarcia drzwi szafy oraz włazu studni
- przekładnik prądowy z przetwornikiem gniazdo 400VAC
- amperomierz 2 szt.
- licznik godzin pracy 2 szt.
- przycisk Start-Stop 2 szt.
- automat zmierzchowy

Zakłada się, że system monitoringu powinien spełniać następujące założenia:

System powinien umożliwiać monitoring i sterowanie układami automatyki przemysłowej w celu monitoringu, diagnostyki pracy układów, optymalizacji ich funkcjonowania, obsługi stanów awaryjnych oraz procesów specjalnych niezaimplementowanych w układach automatyki przemysłowej, optymalizacji ich funkcjonowania, rejestracji pracy i raportowania. Dostęp do sytemu możliwy za pomocą przeglądarki zarówno na komputerach jak i urządzeniach mobilnych (tabletach). System powinien sygnalizować stany alarmowe, umożliwić podgląd aktualnego stanu obiektów oraz przeglądanie raportów i wykresów, pokazujących historię pracy układu, a także umożliwić zdalne zarządzanie obiektami.
Oprogramowanie informatyczne posiadać poniższe cechy:

1. System jest umieszczony w chmurze i funkcjonuje jako usługa SaaS
2. Aktualizacje oprogramowania są automatyczne – dostępna zawsze najnowsza wersja
3. Oprogramowanie można uruchomić w wersji mobilnej z wykorzystaniem tableta – kontrola i sterowanie przez pracowników „w ruchu”
4. Komunikacja z systemami automatyki następuje się za pomocą sieci telefonii komórkowej (sieć pakietowa)
5. Budowa modułowa w platformie innych systemów do modelowania i zarządzania wodami opadowymi, systemem geografii przestrzennej oraz inwentaryzacji i utrzymania ruchu

Oprogramowanie powinno posiadać następującą funkcjonalność:

1. Prezentacja wszystkich instalacji z aktualnym statusem na mapie geograficznej, mapa posiada możliwość zmiany skali w celu pozycjonowania wszystkich instalacji
2. Prezentacja aktualnej prognozy pogody.
3. Wyświetlanie lista aktualnych (aktywnych) alarmów z następującymi informacjami:
   a) Nazwa obiektu, w którym wystąpił alarm
   b) Treść alarmu
   c) Data, godzina, minuta i sekunda wystąpienia alarmu
   d) Informacja o potwierdzeniu alarmu przez operatora
4. Lista nadchodzących zdarzeń serwisowych z następującymi informacjami:
   a) Nazwa obiektu
   b) Typ zdarzenia serwisowego
   c) Tytuł zdarzenia serwisowego
   d) Termin wykonania
   e) Data przypomnienia

f) Szacunkowy czas wyłączenia urządzenia z eksploatacji w [rbh]

5. Prezentacja hierarchicznej listy obiektów
6. Prezentacja pojedynczego obiektu wraz ze schematem w grafice 3D i następującymi informacjami:
   a) Status obiektu
   b) Lista statusów szczegółowych obiektu
   c) Informacje i parametry ogólne obiektu
   d) Lista nastaw i ich wartości
   e) Lista funkcji podlegających sterowaniu
   f) Przełączniki służące do sterowania urządzeniem
   g) Lista liczników wykorzystanych do planowania prac serwisowych wraz z wartościami granicznymi
7. Wyświetlanie informacji ogólnych o obiekcie:
   a) Lokalizacja geograficzna obiektu na mapie
   b) Informacje ogólne ze zdjęciem głównym
   c) Komentarze eksploatacyjne i dokumentacje
   d) Adres i współrzędne geograficzne
   e) Galeria zdjęć oraz podgląd obiektu za pomocą kamery IP
8. Lista zdarzeń obiektu – wszelkie zdarzenia parametryczne i nieparametryczne odnotowane przez system monitoringu na obiekcie lub odczytane z systemu RSO (regionalny system ostrzegania)
   a) Nazwa obiektu
   b) Treść zdarzenia
   c) Data i czas wystąpienia zdarzenia
   d) Status zdarzenia
   e) Typ zdarzenia
   f) Dodatkowo aktualne ostrzeżenia RSO powinny pojawiać się w postaci pop-up (wyskakująca wiadomość)
9. Wykresy i analizy, według wyboru, na jednym lub wielu wykresach prezentują wybrane parametry przy użyciu wielu niezależnych skal:
   a) Parametry binarne 0,1 (tak/nie)
   b) Wartości numeryczne zmiennoprzecinkowe
10. Definiowanie alarmów dla danego obiektu polega na:
    c) nadaniu nazwy alarmu

d) wyborze obiektu którego dotyczy
e) określeniu priorytetu
f) wskazaniu czy alarm zostanie pokazany w:
    I. aplikacji
    II. wysłany e-mailem na adresy wskazane w konfiguracji systemu dla tego użytkownika
    III. wysłany sms'em na numery telefonów wskazane w konfiguracji dla tego użytkownika
g) określeniu parametru oraz operatora logicznego i wartości granicznej do wyzwolenia alarmu
h) ustaleniu opisu alarmu

11. Dodawanie komentarzy operatorów
12. Prezentowanie aktualnej Prognozy Pogody na 72 nadchodzące godziny
13. Manualne sterowanie pracą urządzeń do tego przystosowanych
14. Obsługa czujników osadu, substancji ropopochodnych
    a) Wyzwalanie alarmów i wysyłka SMS w przypadku osiągnięcia poziomów alarmowych
15. Definicja prac i przeglądów
    a) wybór rodzaju pracy
    b) opis pracy
    c) określenie częstotliwości lub warunku wyzwolenia pracy (np. czas w rbh przepracowany pompy) oraz czasu przypomnienia o pracy
    d) określenie czasu szacunkowego/rzeczywistego trwania pracy
    e) określenie kosztu szacunkowego/rzeczywistego
16. Inwentaryzacja typowych uszkodzeń/awarii/usterek polega na wprowadzeniu następujących informacji:
    a) Rodzaj uszkodzenia/awarii/usterek
    b) Opis uszkodzenia/awarii/usterek
    c) Określenie czasu usuwania
    d) Określenie kosztu usunięcia usterki
17. Wspieranie audytu energetycznego w oparciu o obliczenia, przekładniki prądowe i liczniki energii elektrycznej
18. Szacowanie wód przypadkowych w kanalizacji sanitarnej
19. Szacowanie i obliczanie wód odprowadzanych do środowiska

20. Ostrzeżenie przed zalaniem w przypadku obsługi zbiornika retencyjnego, kiedy zostanie wykryty przypadek niemożności przygotowania zbiornika retencyjnego na nadchodzące opady
21. Raporty i wydruki, których zadaniem jest analityczne zestawienie danych:
    a) pracy obiektu
    b) związane z audytem energetycznym
    c) dotyczące szacunku wód przypadkowych w kanalizacji
    d) ilości wody odprowadzonej do środowiska

1.5.2.Węzeł ścieków dowożonych

Zakłada się, że węzeł ścieków dowożonych będzie składał się z dwóch elementów. Pierwszym z nich będzie kontenerowy punkt zlewny ścieków dowożonych, natomiast drugi element będzie stanowił zbiornik retencyjny ścieków dowożonych. Cały układ będzie przystosowany do odbioru, retencji i odświeżenia nie mniej niż 150 m^3 ścieków w ciągu doby.

Kontenerowa stacja zlewna powinna składać się z budynku stalowego o wymiarach 1400x2400x2300 mm wraz z kompletem niezbędnych do jej pracy urządzeń i armaturą, spełniającą wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 sierpnia 2023 r. (Dz. U. 2023 poz. 1716). Całość powinna być dostarczana jako komplet przez Dostawcę. Kontener powinien posiadać ściany z płyt warstwowych typu „sandwich" pokryte obustronnie blachą ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zgodnie z DIN 1.4301 o grubości izolacji 100 mm. Jako materiał izolacyjny należy zastosować piankę poliuretanową. Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie mniejszy 0,23 W/m^2. Kontener powinien być wyposażony w drzwi wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zgodnie z DIN 1.4301. Kontener powinien posiadać jednospadowy dach o nachyleniu 2% oraz być wyposażony w wymuszoną wentylację. Stacja zlewna powinna zapewniać:

- przyjęcie ścieków,
- rozdrabnianie ścieków dowożonych,
- regulacje czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczanych ścieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń pH, przewodność
- rejestrację danych dotyczących dostawy z możliwością ich przenoszenia na pendrive
- nadzór nad dostawcami
- możliwość eksportowania danych do plików *.pdf, *.xls, *.doc, *.html

Stacja powinna być jest obiektem całkowicie zautomatyzowanym, niewymagającym stałej obsługi. Ponadto stacja powinna posiadać bazę danych opartą na MS SQL SERVER 2014 Express ze zbiorem wszystkich ulic, na terenie którego stacja działa. Dane zebrane na stacji powinny być przesyłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację Ethernet. Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

Zasada działania stacji zlewnej

Dostawca ustawia beczkę asenizacyjną przy złączu wlotowym i podłącza ją do kontenera wężem giętkim długości około 3,5 m. Przykłada przypisany do niego brelok-identyfikator do czytnika zamontowanego w szafce sterującej. W ten sposób dostawca jest identyfikowany; na wyświetlaczu pojawiają się dane dostawcy. Każdy z uprawnionych dostawców otrzyma elektroniczny identyfikator (brelok zbliżeniowy RFID). Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje sprawdzenie poniższych danych:

- obecność przewoźnika w systemie
- rozpoznanie klienta
- określenie miejsca pochodzenia ścieków (wybór z bazy danych),
- możliwość zrzucania nieczystości.

Jeżeli powyższa procedura zakończy się pozytywnie zasuwa otwiera się i dostawca może przystąpić do spustu ścieków. Spust ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzyma kwit, będący potwierdzeniem przyjęcia dostawy z opisem, gdzie wyszczególnione są:

- nazwa dostawcy,
- data dostawy,
- godzina,
- adres posesji
- ilość dostarczonych ścieków.

W zależności od wprowadzonych ustawień może nastąpić zatrzymanie odbioru ścieków w przypadku przekroczenia określonych wartości w sposób automatyczny lub dzięki pracy czujników. Wskazanie przepływomierza poniżej wartości zwanej jako próg odcięcia ustawianej poprzez aplikację, zamyka zawór, kończąc tym samym poprawnie przeprowadzony zrzut

ścieków. Po zakończeniu lub przerwaniu zrzutu, drukowany jest kwit potwierdzający odbiór ścieków, na którym zapisane są informacje o dostawcy, pochodzeniu ścieków, ilości pobranych ścieków, parametrach ścieków i ewentualnie o przyczynie przerwania dostawy. Wszystkie dane odnośnie zrzutu są zapisywane w systemie celem późniejszego utworzenia raportów lub zestawień generowanych za pomocą aplikacji komputerowej.

Wyposażenie stacji zlewnej

Standardowa kontenerowa stacja zlewna powinna zawierać: system sterowania z modułem identyfikującym przewoźników, przepływomierz o średnicy DN 100, ciąg spustowy o średnicy DN 100 ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301 o grubości ścianki 2 mm, rozdrabniacz frezowy, naczynie pomiarowe, identyfikatory RFID (20 szt.), zasuwa pneumatyczna, kompresor, układ płukania ciągu.

Dane zebrane na stacji powinny być przesyłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację Ethernet. Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

Szafka sterująco-identyfikująca

Szafka sterująco-identyfikująca stopień ochrony IP55, wykonana ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zg. z DIN 1.4301, zamykana na klucz wyposażona w kolorowy ekran LCD o przekątnej ekranu min. 10” z pojemnościowym panelem dotykowym.

Klawiatura

- Alfanumeryczna
- Wykonana ze stali nierdzewnej
- Wandaloodporna
- Interfejs USB

Drukarka termiczna

- Rozdzielczość 203 dpi
- Szybkość drukowania 160mm/s

System sterowania

System sterowania oparty na Windows Embedded z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejscowość, adres posesji) obejmuje:
sterownik CPU 4x1.4GHz, 1GB DDR3L RAM, 4GB NAND Flash, temperatura pracy -40°C min / 85°C max wyposażony w następujące wyjścia:

- 3 x port USB

- RS 232/ UART TTL
- RS 232/RS 485
- RS 232 – czytnik RFiD w standardzie UNIQUE
- Port Ethernet 10/10/1000 Mbit IEEE 1588
- moduł IO (wejść/wyjść)
- wejście USB – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji
- moduł identyfikującyprzewoźników
- moduł identyfikujący rodzaj ścieków: bytowe, przemysłowe, osad
- drukarka modułowa z obcinakiem papieru
- moduł jakości – klawiatura przemysłowa (wykonana ze stali nierdzewnej możliwość wprowadzenia do 3 adresów pochodzenia ścieków)

Moduł pH i przewodności:

Moduł pH i przewodności do stacji zlewnej powinien składać się z:

- dwukanałowego przetwornika do pomiaru pH i przewodności
- elektrody pH z zintegrowanym czujnikiem temperatury
- czujnika konduktometrycznego z zintegrowanym czujnikiem temperatury
- kabla w technologii bezstykowej o dł. 5 m (2 szt.)
- Pomiar w technologii bezstykowej - system odporny na wilgoć i korozję
- Wyjście pomiarowe miernika przewodności: prądowe 4-20mA, zasilanie 230V / 50Hz
- Wyjście pomiarowe miernika pH: prądowe 4-20mA, zasilanie 230V / 50Hz

Przetwornik dwukanałowy do pomiaru pH, przewodności oraz temperatury

Wieloparametrowy, wielokanałowy przetwornik dla sond z technologią bezstykową, z możliwością rozbudowy. Wyświetlacz graficzny, slot kart SD, zestyk alarmowy. Rozszerzalność do 8 kanałów, brak części zużywających się, obudowa plastikowa IP66+IP67; dopuszczony do stref zagrożonych wybuchem. Sygnały wejściowe: 2 x czujnik cyfrowy bezstykowy; Komunikacja: 4 x wyjście analogowe 0/4...20mA, HART; Zasilanie: 100...230 V AC (50/60Hz); Menu w języku polskim.

Elektroda pH

Cyfrowa elektroda pH wyposażona w bezstykowe złącze indukcyjne. System referencyjny z żelowym elektrolitem, powinien posiadać zintegrowany czujnik temperatury. Automatyczna kompensacja temperatury (ATC). Diafragma: teflonowa, PTFE. Przewodność medium: min. 50 uS/cm (nie dotyczy wersji z pierścieniem solnym). Wersja: podstawowa. Zakres zastosowań: 1-12 pH, -15...80°C, 6 bar. Długość elektrody: 120 mm.

Dane kalibracyjne powinny być przechowywane w pamięci elektrody.

Czujnik konduktometryczny:

- Cyfrowy czujnik konduktometryczny powinien być wyposażony w bezstykowe złącze indukcyjne.
- Zakres pomiarowy: 10uS/cm...20 mS/cm
- Zakres pomiaru temperatury: -5...80°C
- Ciśnienie: max. 4 bar
- Przyłącze: PG13,5.
- Dane kalibracyjne powinny być przechowywane w pamięci czujnika.

Kable pomiarowe do czujników pH i przewodności (złącze bezstykowe):

Zastosowanie: czujniki wyposażone w bezstykowe złącze indukcyjne; Temperatura pracy: -20...135°C; Długość kabla: 5m

Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)
- sygnalizacja statusu urządzenia zgodnie z NAMUR NE107
- język polski w menu
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika zgodne z DIN EN ISO9001:2008
- możliwość generowania raportu z weryfikacji w formie elektronicznej (np. w .PDF) zgodnie z normą bezpieczeństwa PN-EN 61511
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45
- odczyt danych oraz wykonanie weryfikacji poprzez dowolną przeglądarkę internetową
- komunikacja 4…20 mA HART + impulsowe + wyjście binarne
- obudowa wykonana z $AlSi_{10}Mg$
- temperatura otoczenia -40°C…+60°C
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans)
- wersja kompakt (łączna)

Czujnik**:**

- wersja łączna razem z przetwornikiem

- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- minimalna przewodność cieczy ≥ 5 μS/cm
- pomiar przewodności elektrycznej z powtarzalnością 5% wartości mierzonej
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s
- przyłącze procesowe: kołnierze ze stali węglowej pokrywane warstwą Al-Zn, zgodne z EN1092-1, PN16
- odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z twardej gumy
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane ze stali 1.4435 lub 2.4602
- temperatura medium: 0°C…+80 °C
- temperatura otoczenia -10°C…+60°C
- stopień ochrony czujnika IP66/67

Naczynie pomiarowe:

Naczynie zainstalowane jest w ciągu spustowym. W wieku posiada otwory, w których instalowane są sondy pomiarowe pH, Cond, przyłącza do instalacji wodnej płuczącej, a także przyłącza do podłączenia ciągu do węża automatycznego aparatu do poboru prób ścieków.

Zasuwa nożowa pneumatyczna DN 100:

Zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym dwustronnego działania, pneumatyczna z pracą góra-dół:

- Korpus GG-25 (żeliwo szare)
- DN 100
- Ciśnienie sterowania 6-8 bar
- Kierunek przepływu jednostronny
- Zakres temperatury medium -25°C ÷ 90°C
- Długość w ciągu spustowym 52 mm

Kompresor olejowy:

- Ciśnienie robocze min. 6 Bar,
- Pojemność zbiornika 25 l,
- Maksymalna wydajność 6,9 m^3/h
- Napięcie zasilania 230V/50Hz

- Maksymalny pobór mocy 1,5 kW
- Przyłącze wężyk poliuretanowy 4 x 6 mm

Układ automatycznego płukania:

Pobór wody dla układu płuczącego: ≈10 l/20sek. cykl. Cykl uzależniony od ustawień długości czasu płukania – standardowo od 20 sekund do 1 minuty. Po zakończonym zrzucie ścieków układ uruchamia cykl płukania przygotowując aparaturę pomiarową do kolejnego pomiaru dowiezionych nieczystości.

Oprogramowanie PC do sterowania stacją zlewną

Program do obsługi stacji zlewnej jest 32-bitową aplikacją i stanowi ona integralną część stacji zlewnej. Program umożliwia zdalną kontrolę nad stacją zlewną, wykonywanie raportów na podstawie przesłanych danych ze stacji zlewnej, parametryzację stacji i innych funkcji niezbędnych do obsługi urządzenia. Aplikacja umożliwia wpisanie danych Klientów stacji i tworzenie grup Klientów (jeśli firma dostarczająca fekalia posiada kilka samochodów asenizacyjnych). Klient stacji jest rozpoznawany przez system po odczytaniu przez Stację breloka - identyfikatora. Dodatkowo można wpisać dane Kontrahentów. Mogą to być osoby lub firmy, które zlecają wywóz nieczystości Klientom Stacji. Dane Kontrahenta zawierają oprócz danych osobowych adres, spod którego wywożone są nieczystości (np. umiejscowienie szamba). Aplikacja umożliwia tworzenie użytkowników z różnymi prawami dostępu. Aplikacja kliencka do obsługi stacji zlewnej może być zainstalowana na wielu komputerach PC pracujących w danej sieci bez dodatkowych opłat licencyjnych.

Aplikacja posiada mi.in następujące funkcje:

a) Odnawialne kontyngenty- Funkcjonalność pozwala na przydzielenie każdemu klientowi cyklicznie odnawianych limitów (kontyngentów) zrzucanych ścieków. Po wykorzystaniu przydzielonego kontyngentu klient zostanie zablokowany do końca cyklu. Z rozpoczęciem nowego cyklu kontyngent jest automatycznie odnawiany. Dostępne są następujące cykle rozliczeniowe: dzienny, tygodniowy, miesięczny, roczny.
b) Dodatkowo istnieje nadrzędny kontyngent, który nie jest odnawiany – jest maksymalną sumaryczną ilością zrzucanych ścieków.
c) Wiadomości e-mail z raportami - możliwość wysłania wybranych raportów na adresy użytkowników systemu.
d) Możliwość zdefiniowania typu ścieków, dla których ma być przeprowadzana weryfikacja kontrahentów.

e) d)Możliwość zdefiniowania gminy dla której ma być przeprowadzana weryfikacja kontrahentów.
f) Wyświetlanie bieżącej klasy ścieków na ekranie stacji podczas dostawy.
g) Wprowadzanie przez dostawcę ścieków danych na stacji zlewnej
   - podpowiedź dostępnych numerów posesji dla wybranej ulicy,
   - podpowiedź daty i numeru umowy kontrahent – przewoźnik,
   - wprowadzanie danych kontrahenta za pomocą adresu, indywidualnego numeru lub osobnego breloka RFID,
   - możliwość wyboru sposobu wyszukiwania danych kontrahenta (gmina, miasto, ulica). Wyszukiwanie może odbywać się po frazie w całej nazwie, lub tylko od początku.

Aplikacja kliencka może być zainstalowana na wielu komputerach PC pracujących w danej sieci bez dodatkowych opłat licencyjnych.

Aplikacja serwerowa - Aplikacja służy do wymiany danych między poszczególnymi stacjami zlewnymi a bazą danych. Instalowana jest tylko na jednym komputerze. Pozwala wykonać transfer na żądanie lub zaplanować kiedy ma nastąpić wymiana danych: można wybrać interwał lub godzinę.

Rozdrabniacz frezowy:

- Korpus części rozdrabniającej z żeliwa szarego GG25 z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzanej
- Obudowa części rozdrabniającej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej
- Szybkodemontowalna pokrywa
- Jednostronne ułożyskowanie wałów
- Łatwowymienne frezy rozdrabniające i uszczelnienia
- Serwis poprzez szybkodemontowalną pokrywę

Frezy rozdrabniające:

- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów rozdrabniających
- 8 pojedynczych frezów rozdrabniających o szer. 8,0mm /na każdym z wałów/ wykonanych z hartowanej stali 1.7218
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów

Uszczelnienie wałów:

- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne Duronit NBR z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Bezciśnieniowy system niewymagający dodatkowego układu smarowania i chłodzenia
- Konstrukcja modułowa / bezkartridżowa
- Ekonomiczna wymiana

Silnik:

- Zintegrowany z kątową przekładnią zębatą
- Typ : SK 9032.1 AZ H-112 MP/4 TF
- Moc : 4,0 kW
- Prędkość obrotowa : 115 1/min
- Napięcie : 400 V
- Częstotliwość : 50 Hz
- Ochrona : IP 55
- Klasa izolacji : F
- Silnik jest przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości / falownikiem
- Rozdrabniacz jest zintegrowany z odstojnikiem wykonanym ze stali kwasoodpornej wg DIN 1.4301.

Szafka sterownicza:

Kompleksowa szafka do zabudowy wiszącej realizująca załączenie/wyłączenie rozdrabniacza oraz funkcję ochrony nadprądowej i przeciążeniowej z autorewersem.

UWAGA!: W obrębie stacji zlewnej należy wykonać płytę odciekową wyposażoną w podłączenie kanalizacyjne za pomocą wpustu liniowego umożliwiającego odprowadzenie nieczystości płynnych do przepompowni głównej

Drugim elementem węzła ścieków dowożonych będzie zbiornik retencyjny ścieków dowożonych. Ścieki ze zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych będą okresowo przesyłane do przepompowni głównej. Zakłada się, że ścieki dowożone ze zbiornika retencyjnego będą podawane do przepompowni głównej i w konsekwencji na dalsze etapy oczyszczania ścieków. Zakłada się, że w ujęciu technologicznym zbiornik pozwoli na spełnienie następujących uwarunkowań:

Zakładany czas zatrzymania ścieków	t	24,00	[h]
Zakładana głębokość całkowita zbiornika	H_c	3,40	[m]
Zakładana głębokość czynna zbiornika	H_{cz}	3,00	[m]
Objętość czynna zbiornika przy Q_d	V_c	150,00	[m^3]
Objętość całkowita zbiornika przy Q_d	V_{cz}	170,00	[m^3]
Powierzchnia zbiornika przy Q_d	F_{cz}	50,00	[m^2]

Zakłada się, że zbiornik retencyjny ścieków dowożonych zostanie wykonany jako modułowy, pojedynczy moduł powinien spełniać następujące założenia:

- Całkowita ilość modułów- nie mniej niż 4
- Długość zewnętrzna pojedynczego modułu- 2500 mm
- Szerokość zewnętrzna pojedynczego modułu- 6000 mm
- Wysokość użytkowa- nie mniejsza niż 3000 mm
- Wysokość całkowita- nie mniejsza iż 3400 mm

Korpus zbiornika powinien być wykonany jako prefabrykowany i złożony z modułów żelbetowych. Zastosowanie elementów prefabrykowanych ma na celu zapewnienie uzyskania betonu konstrukcyjnego wysokiej jakości poprzez lepsze warunki pielęgnacji, szczegółowe badania mieszanki, kontrolę na poszczególnych etapach produkcji, ograniczenie wad wykonawstwa z uwagi na powtarzalność elementów. Dodatkowo zwiększa się niezależność prac budowlanych od warunków atmosferycznych. Szczelność zbiornika zapewniona powinna być poprzez zastosowanie betonu wysokiej klasy oraz odpowiedniej grubości ścian i dna, a szczelność połączeń pomiędzy kolejnymi elementami zbiornika zapewniona jest poprzez zastosowanie uszczelek elastomerowych i śrub wykonanych ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie. Zbiornik musi posiadać Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych potwierdzającą pozytywną ocenę badania szczelności. W miejscu połączenia ściany bocznej z dnem wykonywany jest monolityczny skos, co eliminuje występowanie w tych miejscach skamieliny osadowej i ułatwia czyszczenie zbiornika.

Korpus zbiornika wykonywany powinien być zgodnie z Krajową Oceną Techniczną w systemie zgodności 4 – potwierdzonym przez ITB – a jego elementy poddane powinny być badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie betonu pod kątem wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości oraz elementów prefabrykowanych pod kątem kształtu, wymiarów, wykonania i wyglądu zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej. Beton, z którego będą wykonane elementy zbiornika spełniać powinien następujące parametry:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45

- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0{,}45$
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN

Dzięki wysokiej odporności chemicznej betonu, spełniającej wymagania norm PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz PN-EN 1825-1:2007, nie jest konieczne stosowanie powłok wewnętrznych.

Zbiornik należy posadowić zgodnie z projektem konstrukcyjnym na odpowiednio przygotowanym podłożu, wzmocnionym poprzez zagęszczenie, wykonanie podbudowy z betonu lub płyty fundamentowej. Pomiędzy warstwą betonu a dnem zbiornika należy ułożyć warstwę wyrównawczą z piasku gr. 5 cm, która równomiernie rozłoży naprężenia między podbudową a zbiornikiem. W przypadku gruntów nienośnych należy dokonać ich wymiany. Projekt konstrukcyjny musi również obejmować sprawdzenie, czy spełniony jest warunek stateczności na wypór. Gdy warunek wyporu nie jest spełniony, zbiornik należy dociążyć, np. poprzez wykonanie odsadzki przeciwwyporowej – szczegółowe rozwiązanie techniczne zabezpieczenia przeciwwyporowego zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Do projektu konstrukcyjnego konieczne jest wykonanie min. 2 odwiertów geologicznych i na ich podstawie opracowanie kart z właściwościami gruntu oraz opinii geotechnicznej (dla urządzeń o długości pow. 30m, odwierty co 15m). Głębokość odwiertów powinna być głębsza o min. 3m poniżej poziomu posadowienia zbiornika.

Wykop pomiędzy ścianami zbiornika a skarpą należy wypełnić piaskiem lub piaskiem żwirowym układanym i zagęszczanym warstwami, równomiernie na całym obwodzie. Na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć skarpy wykopu oraz jego odwodnienie. W czasie montażu w wykopie nie może występować woda gruntowa ani opadowa.

Zakłada się, że zbiornik zostanie wyposażony w następujące elementy:

- właz żeliwny pełny klasy D400 bez zawiasów, nie ryglowany o średnicy 800 mm
- kominki ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- drabinkę ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- podest obsługowe ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301

- płyta tłumiącą (separującą) do czujników poziomu i sondy hydrostatycznej;
- deflektor na wlocie kanału doprowadzającego ścieki ze stacji zlewnej
- prowadnice rurowe dla pompy ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301;
- instalacja płucząca
- łańcuchy ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301, do opuszczania i wyjmowania pomp;
- podstawy z kolanami sprzęgającymi do pomp w wersji stacjonarnej wykonane z żeliwa (GG 40 z powłoką epoxy).
- Żurawik wykonany ze stali ocynkowanej służący do prac serwisowych pomp.

Zakłada się, że układ hydrauliczny zainstalowany w zbiorniku będzie spełniał następujące wymagania:

- Rozruch silników – bezpośredni (soft start powyżej 5,5kW)
- Ilość pomp – 2 szt. (podstawowa + rezerwowa)
- Praca pomp – przemienna

Zakłada się, że piony tłoczne w zbiorniku powinny spełniać następujące wymagania:

- piony tłoczne od pomp wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301,
- piony tłoczne połączone z trójnikiem „orłowym" ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 zapewniającym płynność przepływu i minimalizację strat hydraulicznych,
- wylot z pompowni zakończony kołnierzem,
- wszystkie spoiny w orurowaniu wykonywane metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego,
- piony wyposażone w armaturę odcinającą oraz zwrotną.

Zakłada się, że pompy zainstalowane w zbiorniku będą spełniały następujące wymagania:

- Wydajność pojedynczej pompy nie mniejsza niż 15 m^3/h (3,33 l/s) przy wysokość podnoszenia nie mniejszej niż 3,0 m.
- Wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika są wykonane z żeliwa grubościennego
- Temperatura medium T_{max} = 40 ºC;
- Zespół hydrauliczny: układ przepływowy pompy składa się z korpusu tłocznego oraz odpornego na zapychanie wirnika typu Vortex
- Wielkość swobodnego przelotu 60 mm

- Króciec tłoczny 65;
- Króciec stopy sprzęgającej DN 65;
- Pompa napędzana jest klatkowym silnikiem w klasie izolacji F = 155oC, o stopniu ochrony IP68;
- Uszczelnienia: podwójne uszczelnienie mechaniczne, SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglik krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie powinno pracować niezależnie od kierunku obrotów silnika i być odporne na skoki temperatury
- Pompa posiada zabezpieczenia temperaturowe (Bi-metal).
- Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250
- Korpus tłoczny: żeliwo EN-GJL-250
- Wirnik: żeliwo EN-GJL-250
- Płyta dolna: żeliwo EN-GJL-250
- Wał: 1.4021 (AISI 420)
- Elementy złączne: 1.4401 (AISI 316)

Zakłada się, układ sterowania w zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych spełniać będzie następujące wymagania:

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą **sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,**
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtyczkę 400VAC 5P,
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielnicy oraz studni;

- monitorowanie parametrów pracy pompowni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni poprzez sieć GPRS – **włączenie** do systemu monitoringu Bumerang Smart.

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie zwarciowe, przeciążeniowe, termiczne silników pompy,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej

Na rozdzielnice dla pompowni dobrano obudowę z tworzywa z cokołem o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą:

- panel LCD,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- lampki pracy i awarii pomp,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- rozruch bezpośredni, dla mocy 5,5 kW softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC

- sygnalizator optyczno - dźwiękowy z opcją wyłączanie dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp
- moduł telemetryczny MT151
- panel operatorski
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
- kontrola otwarcia drzwi szafy oraz włazu studni
- przekładnik prądowy z przetwornikiem gniazdo 400VAC
- amperomierz 2 szt.
- licznik godzin pracy 2 szt.
- przycisk Start-Stop 2 szt.
- automat zmierzchowy

System sterowania pracą zbiornika powinien spełniać następujące założenia:

1. System jest umieszczony w chmurze i funkcjonuje jako usługa SaaS
2. Aktualizacje oprogramowania są automatyczne – dostępna zawsze najnowsza wersja
3. Oprogramowanie można uruchomić w wersji mobilnej z wykorzystaniem tableta – kontrola i sterowanie przez pracowników „w ruchu”
4. Komunikacja z systemami automatyki następuje się za pomocą sieci telefonii komórkowej (sieć pakietowa)
5. Budowa modułowa w platformie innych systemów do modelowania i zarządzania wodami opadowymi, systemem geografii przestrzennej oraz inwentaryzacji i utrzymania ruchu

Oprogramowanie powinno posiadać następującą funkcjonalność:

1. Prezentacja wszystkich instalacji z aktualnym statusem na mapie geograficznej, mapa posiada możliwość zmiany skali w celu pozycjonowania wszystkich instalacji
2. Prezentacja aktualnej prognozy pogody.
3. Wyświetlanie lista aktualnych (aktywnych) alarmów z następującymi informacjami:
   a) Nazwa obiektu, w którym wystąpił alarm
   b) Treść alarmu
   c) Data, godzina, minuta i sekunda wystąpienia alarmu
   d) Informacja o potwierdzeniu alarmu przez operatora
4. Lista nadchodzących zdarzeń serwisowych z następującymi informacjami:
   a) Nazwa obiektu

b) Typ zdarzenia serwisowego
c) Tytuł zdarzenia serwisowego
d) Termin wykonania
e) Data przypomnienia
f) Szacunkowy czas wyłączenia urządzenia z eksploatacji w [rbh]

5. Prezentacja hierarchicznej listy obiektów
6. Prezentacja pojedynczego obiektu wraz ze schematem w grafice 3D i następującymi informacjami:
   a) Status obiektu
   b) Lista statusów szczegółowych obiektu
   c) Informacje i parametry ogólne obiektu
   d) Lista nastaw i ich wartości
   e) Lista funkcji podlegających sterowaniu
   f) Przełączniki służące do sterowania urządzeniem
   g) Lista liczników wykorzystanych do planowania prac serwisowych wraz z wartościami granicznymi
7. Wyświetlanie informacji ogólnych o obiekcie:
   a) Lokalizacja geograficzna obiektu na mapie
   b) Informacje ogólne ze zdjęciem głównym
   c) Komentarze eksploatacyjne i dokumentacje
   d) Adres i współrzędne geograficzne
   e) Galeria zdjęć oraz podgląd obiektu za pomocą kamery IP
8. Lista zdarzeń obiektu – wszelkie zdarzenia parametryczne i nieparametryczne odnotowane przez system monitoringu na obiekcie lub odczytane z systemu RSO (regionalny system ostrzegania)
   a) Nazwa obiektu
   b) Treść zdarzenia
   c) Data i czas wystąpienia zdarzenia
   d) Status zdarzenia
   e) Typ zdarzenia
   f) Dodatkowo aktualne ostrzeżenia RSO powinny pojawiać się w postaci pop-up (wyskakująca wiadomość)
9. Wykresy i analizy, według wyboru, na jednym lub wielu wykresach prezentują wybrane parametry przy użyciu wielu niezależnych skal:

a) Parametry binarne 0,1 (tak/nie)
b) Wartości numeryczne zmiennoprzecinkowe

10. Definiowanie alarmów dla danego obiektu polega na:
    a) nadaniu nazwy alarmu
    b) wyborze obiektu którego dotyczy
    c) określeniu priorytetu
    d) wskazaniu czy alarm zostanie pokazany w:
        I. aplikacji
        II. wysłany e-mailem na adresy wskazane w konfiguracji systemu dla tego użytkownika
        III. wysłany sms'em na numery telefonów wskazane w konfiguracji dla tego użytkownika
    e) określeniu parametru oraz operatora logicznego i wartości granicznej do wyzwolenia alarmu
    f) ustaleniu opisu alarmu
11. Dodawanie komentarzy operatorów
12. Prezentowanie aktualnej Prognozy Pogody na 72 nadchodzące godziny
13. Manualne sterowanie pracą urządzeń do tego przystosowanych
14. Obsługa czujników osadu, substancji ropopochodnych
    a) Wyzwalanie alarmów i wysyłka SMS w przypadku osiągnięcia poziomów alarmowych
15. Definicja prac i przeglądów
    a) wybór rodzaju pracy
    b) opis pracy
    c) określenie częstotliwości lub warunku wyzwolenia pracy (np. czas w rbh przepracowany pompy) oraz czasu przypomnienia o pracy
    d) określenie czasu szacunkowego/rzeczywistego trwania pracy
    e) określenie kosztu szacunkowego/rzeczywistego
16. Inwentaryzacja typowych uszkodzeń/awarii/usterek polega na wprowadzeniu następujących informacji:
    a) Rodzaj uszkodzenia/awarii/usterek
    b) Opis uszkodzenia/awarii/usterek
    c) Określenie czasu usuwania
    d) Określenie kosztu usunięcia usterki

17. Wspieranie audytu energetycznego w oparciu o obliczenia, przekładniki prądowe i liczniki energii elektrycznej
18. Szacowanie wód przypadkowych w kanalizacji sanitarnej
19. Szacowanie i obliczanie wód odprowadzanych do środowiska
20. Ostrzeżenie przed zalaniem w przypadku obsługi zbiornika retencyjnego, kiedy zostanie wykryty przypadek niemożności przygotowania zbiornika retencyjnego na nadchodzące opady
21. Raporty i wydruki, których zadaniem jest analityczne zestawienie danych:
    a) pracy obiektu
    b) związane z audytem energetycznym
    c) dotyczące szacunku wód przypadkowych w kanalizacji
    d) ilości wody odprowadzonej do środowiska

Oprócz wskazanych elementów zbiornik retencyjny ścieków dowożonych wyposażony zostanie w układ odświeżania ścieków dowożonych. Odświeżanie ścieków realizowane będzie poprzez zastosowanie wyłącznie wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych. Podstawy dyfuzorów wykonane z odpornego na uderzenia wysokoudarowego nieplastyfikowanego UPVC lub stali nierdzewnej, mocowane bezpośrednio do dna ze względu na optymalny transfer tlenu i brak stref martwych. Membrany drobnopęcherzykowe wykonane z poliuretanu przystosowane do pracy w zakresie obciążenia powierzchni dyfuzora: 10 - 120 $Nm^3/h/m^2$.

- Membrany muszą zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielny zawór zwrotny.
- Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.
- Konstrukcja dyfuzora lub sposób jego zasilania musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran.
- Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.

- Gęstość ułożenia dyfuzorów musi zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 70% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.
- Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do dyfuzorów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. Zastosowane średnice przewodów powinny zagwarantować zachowanie prędkości przepływu sprężonego powietrza nie wyższej niż 15 m/s.
- Każda z sekcji rusztu napowietrzającego powinna być wyposażona w system odwadniania lub system samoodwadniający.
- System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI 304
- Zakłada się, że w zbiorniku zamontowane zostanie nie mniej niż 8 dyfuzorów o długości całkowitej nie mniejszej niż 2000 mm.

Zasilenie w powietrze zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych będzie odbywało się z wykorzystaniem dmuchaw rotacyjnych opisany w punkcie 1.5.3. Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków.

1.5.3.Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków

Węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków będzie składał się z sitopiaskownika oraz zbiornika ścieków oczyszczonych mechaniczne. Ścieki do sitopiaskownika podawane będą pompowo poprzez przepompownię główną. Następnie ścieki oczyszczone mechanicznie będą trafiały do zbiornika ścieków oczyszczonych mechanicznie, skąd będą podawane pompowo do węzła biologicznego oczyszczania ścieków.

Budynek sitopiaskownika musi charakteryzować się powierzchnią w planie nie mniejszą niż 37,5 m^2 oraz wysokością pomieszczenia nie mniejszą niż 4,5 m. Wejście do budynku będzie realizowane poprzez bramę segmentową o szerokości nie mniejszej niż 4,0 m oraz wysokości nie mniejszej niż 4,0 m. Ze względu na specyfikę pomieszczenia wymaga się ściany do wysokości 2,0 m od poziomu podłogi posiadały powierzchnię łatwo zmywalną i chemoodporną wykonaną z glazury ceramicznej. Podłoga w pomieszczeniu sitopiaskownika powinna być łatwo zmywalna i chemoodporna na całej powierzchni oraz posiadać wpust liniowy połączony z przepompownią główną. Zakłada się, że pomieszczenie sitopiaskownika nie będzie przeznaczone na stały pobyt obsługi.

Z uwagi na potencjalne uciążliwości zapachowe panujące w obrębie pomieszczenia sitopiaskownika planuje się wykonanie dezodoryzacji umożliwiającej wykonanie nie mniej niż 4 wymian powietrza na godzinę. Zakłada się, że urządzenie do dezodoryzacji powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wymagany przepływ powietrza- nie mniejszy niż 1900 m^3/h
- Napięcie i moc zainstalowana- 230/400V, 50 Hz, 4.2 kW
- Zabezpieczenie elektryczna- IP55
- Eliminacja odorów następuje poprzez zastosowanie urządzenia do fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali (184nm do 254nm).
- urządzenie dostarczone jako wstępnie zmontowana jednostka, wszystkie elementy są zintegrowane wewnątrz jednego modułu,
- obudowa ze stali AISI304, ściany podwójne, izolowane termicznie
- wyposażenie urządzenia: filtr wlotowy, komora lamp UV, katalizator, wentylator i panel sterowania,
- lampy zamontowane w szklanych tulejach ochronnych przedłużających ich żywotność
- nie dopuszcza doprowadzania wody do spłukiwania lamp celem ich oczyszczania
- oczyszczone powietrze jest uwalniane do atmosfery za pomocą wentylatora, pracującego we współpracy z falownikiem,
- urządzenie może pracować w trybie ciągłym jak i okresowym,
- urządzenie powinno posiadać co najmniej 5 referencji z podobnych obiektów (nazwa oczyszczalni, miejsce instalacji, nazwisko osoby odpowiedzialnej za eksploatację w tym co najmniej 1 referencję z trzyletniego okresu (lub dłuższego) eksploatacji,
- urządzenie powinno posiadać minimum 3 raporty z analizy powietrza wykonane przez akredytowane laboratoria,
- źródło promieniowania UV powinno mieć certyfikat zgodności z ISO/IEC17025,
- zamawiający nie dopuszcza zastosowania prototypów

Za urządzenie równoważne do wskazanego wyżej uważa się urządzenie pracujące w oparciu o proces fotokatalitycznego utleniania czynników odorotwórczych z wykorzystaniem promieni ultrafioletowych o małej długości fali. Urządzenie powinno charakteryzować się co najmniej 98 % średnią efektywnością usuwania odorów w odniesieniu do siarkowodoru w oparciu o 24-godzinną próbę online, prowadzoną przy zmiennej zawartości siarkowodoru w powietrzu surowym rzędu 100-200 %.

Ze względu na specyfikę zawiesin dopływających w ściekach surowych przewiduje się montaż urządzenia zblokowanego umożliwiającego jednoczesną separację skratek i pasku. Usunięcie tego typu zanieczyszczeń ze ścieków jest szczególnie istotne ze względu na zachowanie warunków technologicznych procesu biologicznego oczyszczania ścieków oraz transferu tlenu doprowadzanego z systemu napowietrzania zainstalowanego w komorze reaktora biologicznego.

Ścieki surowe w projektowanej technologii kierowane będą w pierwszej fazie do zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków sitopiaskownika. Zaprojektowano sitopiaskownik w wersji wyniesionej do instalacji w ogrzewanym pomieszczeniu zintegrowany z separatorem płuczką piasku o maksymalnej wydajności nie niższej niż 40l/s , przy której stopień separacji piasku wyniesie nie mniej niż 90 % dla ziaren piasku o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm.
Spiętrzenie ścieków do zadanego poziomu daje sygnał do obrotu sita, którego częścią cedzącą jest perforowany walec o średnicy nie mniejszej niż 780 mm i średnicy oczek nie większej niż 2 mm .W tym samym czasie uruchamiane jest medium płuczące kosz sita oraz dysze płuczce skratki. Płukanie kosza sita ma na celu udrożnienie perforacji kosza, natomiast zespół dysz płuczących wypłukuje ze skratek rozpuszczalne związki organiczne. Wymagane jest aby redukcja rozpuszczalnych związków organicznych w skratkach wynosiła nie mniej niż 80%. Wymagane ciśnienie medium płuczącego musi wynosić 5-7 bar. Pompa podnosząca ciśnienie medium płuczące zapewni skuteczne czyszczenie kosza sita. Wymagana wydajność pompy powinna być nie niższa niż 100 l/min i ciśnienie tłoczenia nie mniejsze niż 5 bar. Każda awaria, płukania skutkująca przelewem ścieków do kanału obejściowego sygnalizowana będzie sygnałem świetlnym, umożliwiającym obsłudze szybką reakcję.

Odseparowane na sicie skratki transportowane są wałowym transportem o średnicy nie mniejszej niż 270 mm do strefy płukania skratek, w której zachodzi redukcja rozpuszczalnych związków organicznych w stopniu nie mniejszym niż 80 %. Następną strefą jest strefa prasowania, w której następuje zmniejszenie zwartości wody i objętości skratek. Po odseparowaniu skratek ścieki kierowane są do przedmuchiwanego piaskownika wyposażanego w wydzieloną komorę tłuszczową . Ścieki na czas przeglądów, remontów sita będą kierowane do obejścia, na którego wlocie zainstalowana będzie krata ręczna. Okresowe kontrole, przeglądy sita wykonywane będą z pomostu obsługowego, którego wykonanie musi być zgodne z przepisami BHP. Czas retencji w piaskowniku zapewnia nie mniej niż 90 % separacji piasku o uziarnieniu nie mniejszym niż 0,2 mm. Wydzielony na dnie piasek transportowany

jest wałowym poziomym transporterem piasku do zintegrowanej z piaskownikiem płuczki piasku. Płuczka piasku usuwa związki organiczne i separuje piasek na poziomie nie mniejszym niż 95 %. Do płukania wykorzystywane będzie medium płuczące o ciśnieniu nie mniejszym niż 2 bary w ilości nie przekraczającej 1000 l/godz .Wymagana wydajność separatora płuczki piasku wynosi nie mniej niż 100 kg odseparowanego piasku na godzinę. Dopuszczalna zawartość związków organicznych w piasku nie może przekroczyć 3%. Przedmuchiwanie piaskownika separuje łatwo flotujące zanieczyszczenia w wydzielonej komorze, w której zainstalowany jest zgarniacz części flotujących w tym tłuszczu .Zgarniacz zgarnia flotat do komory zbiorczej flotatu, skąd pompowo usuwany jest on do transportera skratek bądź do wydzielonego zbiornika. Zawartość zbiornika ze znaczną zawartością tłuszczu może być utylizowana w oczyszczalniach posiadających wydzielone komory fermentacyjne. np. w Białymstoku.

Szafa zasilająco – sterownicza dla sitopiaskownika szt .1 wykonana w jednej obudowie. Szafa zgodna ze standardami UVV i VDE, do montażu przy urządzeniach. Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- sterownik
- panel obsługowy
- wyłącznik główny
- zabezpieczenia
- przycisk kasujący
- zegar sterujący
- sterowanie od układu pomiaru różnicy poziomów przed i za kratami
- sygnały pracy/awarii
- licznik godzin pracy
- system komunikacji zunifikowany z istniejącym na oczyszczalni

Wymaganie wykonanie materiałowe i wymagania formalne urządzenia:

części mające kontakt z ściekami/piaskiem wraz z transporterami piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane metodą pasywacji zanurzeniowej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) , grubość ścianek nie mniejsza niż 3 mm.

Zamawiający nie dopuszcza urządzeń prototypowych i wymaga w załączeniu do ofert przedstawić:

- minimum trzy referencje na sitopiaskowniki z sitem obrotowym i wydajnością nie mniejszą niż 40 l/s i okresie eksploatacji nie krótszym niż 10 lat
- minimum trzy wyniki badań wykonane przez akredytowane laboratorium poświadczające
- uzyskanie wymaganych parametrów piasku.
- zaświadczenie Producenta o wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego metodą pasywacji zanurzeniowe
- certyfikaty ISO 9001 i 14001,
- świadectwa zgodności EC na sitopiaskownik, szafkę sterowniczą, sprężarkę powietrza, pompę flotatu, separator płuczkę piasku

Zakłada się, że sitopiaskownik będzie charakteryzował sią parametrami nie gorszymi niż:

Urządzenie cedzące- sito

Sito wyposażone w kosz obrotowy czyszczony hydraulicznie zapewnia stałą wydajność urządzenia niezależnie od czasu eksploatacji (w sitach ze stałym elementem cedzącym czyszczonym szczotkami są one elementem szybkozużywającym się – w miarę zużywania się szczotek spada wydajność). Sito zintegrowane z transporterem, płuczką skratek i prasą do odwadniania skratek pozwala na połączenie w jednym urządzeniu funkcji oddzielania, transportu, płukania i odwadniania zatrzymanych skratek. W odróżnieniu od koszy lamelowych wysoki stopień separacji skratek zapewnia bęben wykonany z blachy perforowanej. Wysoki stopień separacji to redukcja BZT_5 już na etapie wstępnego oczyszczania. Zbiornik sita wyposażony w zintegrowany przelew awaryjny.

Zintegrowana praska skratek

Zintegrowany system odwadniania skratek do maks. 35 - 40 % sm

Układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek – zapobiega zalepianiu się prasy zagęszczonymi skratkami i zapewnia ciągłą drożność tego elementu urządzenia.

- Przyłącze wody płuczącej: 1” GEKA
- Zużycie wody płuczącej: 2 l/s
- Standardowe ustawienie czasu płukania: 30 s raz dziennie
- Wymagane ciśnienie wody płuczącej: 5 – 7 bar
- Jakość wody płuczącej: pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt z ściekami/skratkami wraz z transporterem skratek wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304L (1.4307) lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (z wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Parametry techniczne sita:

- Średnica sita: 780 mm
- Perforacja: 2 mm
- Średnica transportera: 273 mm
- Rodzaj transportera skratek: ślimakowy – wałowy
- Przepływ maksymalny: 60 l/s przy zawartości zawiesiny < 500 mg/l
- Króciec dopływowy: DN 250, PN 10
- Długość sita RPPS 780/3: 4600 mm

Parametry silnika elektrycznego sita wraz z prasą:

- Ilość: 1 szt.
- Moc znamionowa: 1,1 kW IE3
- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Prąd znamionowy: 2,45 A
- Liczba obrotów: 13,0 obr/min
- Typ ochrony: IP65

Urządzenie wyposażone w system dysz płuczących skratki IRGA

W niektórych warunkach pracy (np. występujących w oczyszczalniach komunalnych, zwłaszcza gdy przewidziane jest dalsze oczyszczanie ścieków metodami biologicznymi) zalecane jest zastosowanie systemu IRGA dodatkowo obok standardowej listwy płuczącej. Jest to układ dysz płuczących skratki zainstalowany w przekroju transportera ślimakowego wypłukujący i rozpuszczający części organiczne. Dzięki temu następuje:

- redukcja o 80 % rozpuszczalnych części organicznych,
- redukcja wagi sprasowanych skratek,
- redukcja objętości sprasowanych skratek.

Proces automatycznego przepłukiwania skratek w ustalonych interwałach czasowych kontrolowany przez panel sterujący. Grupy dysz płuczących wyposażone są w odcinające zaworki elektromagnetyczne.

Zużycie wody płuczącej (wraz z systemem IRGA):

- Zapotrzebowanie chwilowe IRGA i listwa płucząca kosz sita: ~ 97,53 l/min

- Zapotrzebowanie średnie IRGA i lista płucząca kosz sita:~ 5,85 m^3/h
- Przyłącze wody płuczącej: 1 1/4”
- Wymagane ciśnienie wody płuczącej: 5 – 7 bar
- Jakość wody płuczącej: pozbawiona zanieczyszczeń > 0,2 mm

Pompa podnosząca ciśnienie wody

- Ilość: 1 szt.
- Moc znamionowa: 0,75kW IE3
- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Typ ochrony: IP55
- Wydajność: 110 l/min
- Natężenie: 1,7 A

UWAGA!: W osi sita należy wykonać belkę serwisową o udźwigu nie mniejszym niż 1000 kg

Piaskownik poziomo – wirowy z separatorem piasku zintegrowany ze zbiornikiem sita – 1 szt.

Urządzenie wyposażone w zintegrowany kanał obejściowy.

Wysoka zdolność separacji zapewniona jest dzięki wydzieleniu dwóch stref piaskownika: napowietrzanej i nienapowietrzanej oraz zastosowaniu w części nienapowietrzanej kanału doprowadzającego typu „hydro – duct” wraz z odbiorem sklarowanych ścieków przelewem umieszczonym na całej szerokości urządzenia. Zatrzymane w piaskowniku części mineralne są transportowane za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz. Urządzenie wyposażone w kieszeń tłuszczownika wraz z automatycznym zgarniaczem i pompą tłuszczu. W dostawie znajduje się kompletna instalacja sterowania zgarniaczem i pompą.

Parametry techniczne piaskownika wraz z separatorem piasku:

- Przepływ maks.:40 l/s
- Króciec odpływowy: DN 300 PN 10

- Gwarantowana efektywność usuwania piasku: 90% dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm i przepływu 40 l/s.

Parametry silnika elektrycznego transportera poziomego:

- Ilość: 1 szt.
- Moc znamionowa: 0,55 kW IE3
- Napięcie: 400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Prąd znamionowy: 1,4 A
- Liczba obrotów: 5,7 obr/min
- Typ ochrony: IP65

Kontener w wersji wraz z pokrywą lekką.

Wykonanie materiałowe

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/piaskiem wraz z transporterami piasku wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304L (1.4307) lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

Rodzaj transporterów piasku:

Poziomy ślimakowy – wałowy

Ukośny transporter ukośny płuczki piasku

Piaskownik jest przedmuchiwany i wyposażony w tłuszczownik – w skład instalacji wchodzą:

- rozdzielacz powietrza wraz z armaturą
- instalacja połączeniowa
- rury napowietrzające
- kompresor
- komora tłuszczownika
- zgarniacz tłuszczu
- pompa tłuszczu

Parametry techniczne kompresora:

- Wydajność: 8,5 m^3/h
- Nadciśnienie na wylocie: 0,5 bar
- Moc silnika: 0,37 kW
- Stopień ochrony: IP 54

Parametry techniczne pompy tłuszczu:

- Wydajność: 5,5 m^3/h
- Wysokość tłoczenia: 1-2 m sł. H_2O
- Medium tłoczenia: mieszanina wody i tłuszczu
- Króciec ssawny: DN 65
- Króciec tłoczny: DN 65
- Część mająca kontakt z medium: GG25
- Część wirująca mająca kontakt z medium: 1.4021/1.2436
- Uszczelnienie wału: pierścień ślizgowy
- Moc napędu: 1,5 kW IE3
- Napięcie: 400V
- Częstotliwość: 50Hz
- Rodzaj ochrony: IP 54
- Zabezpieczenie antykorozyjne

Dodatkowe odbiorniki energii: Zgarniacz tłuszczu: 0,12 kW IE1

Zintegrowana płuczka piasku

Instalacja do optymalnego wypłukiwania części organicznych zawartych w częściowo odwodnionym, zanieczyszczonym piasku. Po doprowadzeniu piasku do zbiornika następuje wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych w strefie fluidyzacyjnej. Proces płukania piasku jest wspomagany wolnoobrotowym mieszadłem. W strefie płukania piasku dochodzi do rozdziału części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości. Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą transportera ślimakowego ze stali nierdzewnej. Odprowadzany transporterem piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Odprowadzanie piasku z płuczki jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

Parametry techniczne:

- Maks. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym: 100 kg/h
- Redukcja zanieczyszczeń organicznych do poziomu: ≤ 3% strat przy prażeniu
- Efektywność separacji: 95% (dla uziarnienia ≥ 0,2 mm)
- Zapotrzebowanie na wodę: 1 m^3/h
- Ciśnienie medium płuczącego: 2 – 5 bar
- Przyłącza: DN 100

- Przyłącze wody użytkowej: 1“
- Króciec do opróżniania urządzenia: 2”

Napęd transportera ślimakowego:

- Ilość: 1 szt.
- Moc: P=1,1 kW
- Napięcie: U=400 V
- Częstotliwość: 50 Hz
- Prąd znamionowy: IN=2,45 A
- Liczba obrotów: n=12,0 min^{-1}
- Klasa ochrony: IP 65

Napęd mieszadła:

- Ilość: 1 szt.
- Moc: P=0,25 kW
- Napięcie: U=400 V
- Częstotliwość: 50Hz
- Prąd znamionowy: IN=0,87 A
- Liczba obrotów: n=5,3 min^{-1}

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy mające kontakt ze piaskiem wraz z transporterem piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej wytrawiane w całości poprzez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk).

UWAGA!: Przewód odprowadzenia części organicznych powinien zostać skierowany poza stopień oczyszczania mechanicznego (za piaskownik) w celu uniknięcia koncentracji części organicznych w piasku.

Szafa zasilająco- sterownicza

Szafa zasilająco – sterownicza dla sitopiaskownika powinna być wykonana w jednej obudowie. Szafa zgodna ze standardami UVV i VDE, do montażu przy urządzeniach. Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- sterownik
- panel obsługowy
- wyłącznik główny
- zabezpieczenia
- przycisk kasujący
- zegar sterujący
- sterowanie od układu pomiaru różnicy poziomów przed i za kratami
- sygnały pracy/awarii
- licznik godzin pracy
- system komunikacji Profibus

Zakłada się, że instalacja sitopiaskownika wyposażona zostanie w transportery ślimakowe umożliwiające transport skratek i piasku do wydzielonego pomieszczenia.

Transportery ślimakowe będą odprowadzały skratki i piasek do wydzielonego pomieszczenia, w którym przewiduje się umieszczenie 2 kontenerów KP 7. Zakłada się, że pomieszczenie będzie posiadało powierzchnię w planie nie mniejszą niż 52,5 m^2 oraz wysokość całkowitą nie mniejszą niż 4,5 m. Jako wejście do pomieszczenia zainstalowana zostanie brama segmentowa z furtką o szerokości nie mniejszej niż 6,0 m i wysokości nie mniejszej niż 4,0 m.

Po mechanicznym oczyszczeniu na sitopiaskowniku ścieki będą retencjonowane w zbiorniku ścieków mechanicznie oczyszczonych. Zakłada się, że zbiornik ten będzie spełniał następujące uwarunkowania technologiczne:

Zakładany czas zatrzymania ścieków	t	5,50	[h]
Zakładana głębokość całkowita zbiornika	H_c	3,40	[m]
Zakładana głębokość czynna zbiornika	H_{cz}	3,00	[m]
Objętość czynna zbiornika przy Q_d	V_c	286,46	[m^3]
Objętość całkowita zbiornika przy Q_d	V_{cz}	324,65	[m^3]
Powierzchnia zbiornika przy Q_d	F_{cz}	95,49	[m^2]

Zakłada się, że zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych mechanicznie zostanie wykonany jako modułowy. Pojedynczy moduł powinien spełniać następujące założenia:

- Całkowita ilość modułów- nie mniej niż 8
- Długość zewnętrzna pojedynczego modułu- 2500 mm
- Szerokość zewnętrzna pojedynczego modułu- 6000 mm
- Wysokość użytkowa- nie mniejsza niż 3000 mm

- Wysokość całkowita- nie mniejsza iż 3400 mm
- Pojemność użytkowa pojedynczego modułu- nie mniejsza niż 41,0 m^3

Zakłada się, że wykonanie materiałowe zbiornika będzie spełniało co najmniej następujące założenia:

Korpus zbiornika powinien być wykonany jako prefabrykowany i złożony z modułów żelbetowych. Szczelność zbiornika zapewniona powinna być poprzez zastosowanie betonu wysokiej klasy oraz odpowiedniej grubości ścian i dna, a szczelność połączeń pomiędzy kolejnymi elementami zbiornika zapewniona jest poprzez zastosowanie uszczelek elastomerowych i śrub wykonanych ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie. Zbiornik musi posiadać Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych potwierdzającą pozytywną ocenę badania szczelności. W miejscu połączenia ściany bocznej z dnem wykonywany jest monolityczny skos, co eliminuje występowanie w tych miejscach skamieliny osadowej i ułatwia czyszczenie zbiornika.
Korpus zbiornika wykonywany powinien być zgodnie z Krajową Oceną Techniczną w systemie zgodności 4 – potwierdzonym przez ITB – a jego elementy poddane powinny być badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie betonu pod kątem wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości oraz elementów prefabrykowanych pod kątem kształtu, wymiarów, wykonania i wyglądu zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej. Beton, z którego będą wykonane elementy zbiornika spełniać powinien następujące parametry:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0{,}45$
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN

Dzięki wysokiej odporności chemicznej betonu, spełniającej wymagania norm PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz PN-EN 1825-1:2007, nie jest konieczne stosowanie powłok wewnętrznych.

Zbiornik należy posadowić zgodnie z projektem konstrukcyjnym na odpowiednio przygotowanym podłożu, wzmocnionym poprzez zagęszczenie, wykonanie podbudowy z

betonu lub płyty fundamentowej. Pomiędzy warstwą betonu a dnem zbiornika należy ułożyć warstwę wyrównawczą z piasku gr. 5 cm, która równomiernie rozłoży naprężenia między podbudową a zbiornikiem. W przypadku gruntów nienośnych należy dokonać ich wymiany. Projekt konstrukcyjny musi również obejmować sprawdzenie, czy spełniony jest warunek stateczności na wypór. Gdy warunek wyporu nie jest spełniony, zbiornik należy dociążyć, np. poprzez wykonanie odsadzki przeciwwyporowej – szczegółowe rozwiązanie techniczne zabezpieczenia przeciwwyporowego zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Do projektu konstrukcyjnego konieczne jest wykonanie min. 2 odwiertów geologicznych i na ich podstawie opracowanie kart z właściwościami gruntu oraz opinii geotechnicznej (dla urządzeń o długości pow. 30m, odwierty co 15m). Głębokość odwiertów powinna być głębsza o min. 3m poniżej poziomu posadowienia zbiornika.

Wykop pomiędzy ścianami zbiornika a skarpą należy wypełnić piaskiem lub piaskiem żwirowym układanym i zagęszczanym warstwami, równomiernie na całym obwodzie. Na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć skarpy wykopu oraz jego odwodnienie. W czasie montażu w wykopie nie może występować woda gruntowa ani opadowa.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby zbiornik retencyjny ścieków mechanicznie oczyszczonych został poddany próbie szczelności zgodnie z zasadami przeprowadzenia próby szczelności na podstawie normy PN-B-10702:1999

Zakłada się, że zbiornik zostanie wyposażony w następujące elementy:

- właz żeliwny pełny klasy D400 bez zawiasów, nie ryglowany o średnicy 800 mm
- kominki ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- drabinkę ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- podest obsługowe ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301
- płyta tłumiącą (separującą) do czujników poziomu i sondy hydrostatycznej;
- deflektor na wlocie kanału doprowadzającego ścieki ze stacji zlewnej
- prowadnice rurowe dla pompy ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301;
- instalacja płucząca

- łańcuchy ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301, do opuszczania i wyjmowania pomp;
- podstawy z kolanami sprzęgającymi do pomp w wersji stacjonarnej wykonane z żeliwa (GG 40 z powłoką epoxy).
- Żurawik wykonany ze stali ocynkowanej służący do prac serwisowych pomp.

Zakłada się, że układ hydrauliczny zainstalowany w zbiorniku będzie spełniał następujące wymagania:

- Rozruch silników – bezpośredni (soft start powyżej 5,5kW)
- Ilość pomp – 3 szt. (2 x podstawowa + rezerwowa)
- Praca pomp – równoległy

Zakłada się, że piony tłoczne w zbiorniku powinny spełniać następujące wymagania:

- piony tłoczne od pomp wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301,
- piony tłoczne połączone z trójnikiem „orłowym" ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 zapewniającym płynność przepływu i minimalizację strat hydraulicznych,
- wylot z pompowni zakończony kołnierzem,
- wszystkie spoiny w orurowaniu wykonywane metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego,
- piony wyposażone w armaturę odcinającą oraz zwrotną.

Zakłada się, że pompy zainstalowane w zbiorniku będą spełniały następujące wymagania:

- Wydajność pojedynczej pompy nie mniejsza niż 60 m^3/h (16,67 l/s) przy wysokość podnoszenia nie mniejszej niż 7,0 m.
- Wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika są wykonane z żeliwa grubościennego
- Temperatura medium T_{max} = 40 ^oC;
- Zespół hydrauliczny: układ przepływowy pompy składa się z korpusu tłocznego oraz odpornego na zapychanie wirnika typu Contra block (wirnik kanałowy otwarty), który składa się ze spiralnej pokrywy dolnej z wlotem o falistej krawędzi ścinającej oraz z otwartego wirnika dwukanałowego. Szczelina między wirnikiem a płytą dolną powinna posiadać możliwość regulacji
- Komora silnika zalana powinna być olejem, pompa w standardzie przystosowana powinna być do pracy na sucho

- Wielkość swobodnego przelotu 75 mm
- Króciec tłoczny DN 80;
- Króciec stopy sprzęgającej DN 80;
- Pompa napędzana jest klatkowym silnikiem w klasie izolacji H = 160 ^{o}C, o stopniu ochrony IP68;
- Uszczelnienia: podwójne uszczelnienie mechaniczne, SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglik krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie powinno pracować niezależnie od kierunku obrotów silnika i być odporne na skoki temperatury
- Pompa posiada zabezpieczenia temperaturowe (Bi-metal) oraz wilgotnościowe w silniku.
- Pompa jest w wykonaniu przeciwwybuchowym klasy Ex d II B T4.

Zakłada się, układ sterowania w zbiorniku ścieków mechanicznie oczyszczonych spełniać będzie następujące wymagania:

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtyczkę 400VAC 5P,
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielnicy oraz studni;
- monitorowanie parametrów pracy pompowni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni poprzez sieć GPRS – **włączenie** do systemu monitoringu Bumerang Smart.

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie zwarciowe, przeciążeniowe, termiczne silników pompy,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej

Na rozdzielnice dla pompowni dobrano obudowę z tworzywa z cokołem o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą:

- panel LCD,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- lampki pracy i awarii pomp,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- rozruch bezpośredni, dla mocy 5,5 kW softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC
- sygnalizator optyczno - dźwiękowy z opcją wyłączanie dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

- moduł telemetryczny MT151
- panel operatorski
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
- kontrola otwarcia drzwi szafy oraz włazu studni
- przekładnik prądowy z przetwornikiem gniazdo 400VAC
- amperomierz 2 szt.
- licznik godzin pracy 2 szt.
- przycisk Start-Stop 2 szt.
- automat zmierzchowy

Zakłada się, że system informatyczny spełniał będzie następujące wymagania:

1. System jest umieszczony w chmurze i funkcjonuje jako usługa SaaS
2. Aktualizacje oprogramowania są automatyczne – dostępna zawsze najnowsza wersja
3. Oprogramowanie można uruchomić w wersji mobilnej z wykorzystaniem tableta – kontrola i sterowanie przez pracowników „w ruchu”
4. Komunikacja z systemami automatyki następuje się za pomocą sieci telefonii komórkowej (sieć pakietowa)
5. Budowa modułowa w platformie innych systemów do modelowania i zarządzania wodami opadowymi, systemem geografii przestrzennej oraz inwentaryzacji i utrzymania ruchu

Oprogramowanie powinno posiadać następującą funkcjonalność:

1. Prezentacja wszystkich instalacji z aktualnym statusem na mapie geograficznej, mapa posiada możliwość zmiany skali w celu pozycjonowania wszystkich instalacji
2. Prezentacja aktualnej prognozy pogody.
3. Wyświetlanie lista aktualnych (aktywnych) alarmów z następującymi informacjami:
   a) Nazwa obiektu, w którym wystąpił alarm
   b) Treść alarmu
   c) Data, godzina, minuta i sekunda wystąpienia alarmu
   d) Informacja o potwierdzeniu alarmu przez operatora
4. Lista nadchodzących zdarzeń serwisowych z następującymi informacjami:
   a) Nazwa obiektu
   b) Typ zdarzenia serwisowego
   c) Tytuł zdarzenia serwisowego
   d) Termin wykonania

e) Data przypomnienia
f) Szacunkowy czas wyłączenia urządzenia z eksploatacji w [rbh]

5. Prezentacja hierarchicznej listy obiektów
6. Prezentacja pojedynczego obiektu wraz ze schematem w grafice 3D i następującymi informacjami:
   a) Status obiektu
   b) Lista statusów szczegółowych obiektu
   c) Informacje i parametry ogólne obiektu
   d) Lista nastaw i ich wartości
   e) Lista funkcji podlegających sterowaniu
   f) Przełączniki służące do sterowania urządzeniem
   g) Lista liczników wykorzystanych do planowania prac serwisowych wraz z wartościami granicznymi
7. Wyświetlanie informacji ogólnych o obiekcie:
   a) Lokalizacja geograficzna obiektu na mapie
   b) Informacje ogólne ze zdjęciem głównym
   c) Komentarze eksploatacyjne i dokumentacje
   d) Adres i współrzędne geograficzne
   e) Galeria zdjęć oraz podgląd obiektu za pomocą kamery IP
8. Lista zdarzeń obiektu – wszelkie zdarzenia parametryczne i nieparametryczne odnotowane przez system monitoringu na obiekcie lub odczytane z systemu RSO (regionalny system ostrzegania)
   a) Nazwa obiektu
   b) Treść zdarzenia
   c) Data i czas wystąpienia zdarzenia
   d) Status zdarzenia
   e) Typ zdarzenia
   f) Dodatkowo aktualne ostrzeżenia RSO powinny pojawiać się w postaci pop-up (wyskakująca wiadomość)
9. Wykresy i analizy, według wyboru, na jednym lub wielu wykresach prezentują wybrane parametry przy użyciu wielu niezależnych skal:
   a) Parametry binarne 0,1 (tak/nie)
   b) Wartości numeryczne zmiennoprzecinkowe
10. Definiowanie alarmów dla danego obiektu polega na:

a) nadaniu nazwy alarmu
b) wyborze obiektu którego dotyczy
c) określeniu priorytetu
d) wskazaniu czy alarm zostanie pokazany w:
    I. aplikacji
    II. wysłany e-mailem na adresy wskazane w konfiguracji systemu dla tego użytkownika
    III. wysłany sms'em na numery telefonów wskazane w konfiguracji dla tego użytkownika
e) określeniu parametru oraz operatora logicznego i wartości granicznej do wyzwolenia alarmu
f) ustaleniu opisu alarmu

11. Dodawanie komentarzy operatorów
12. Prezentowanie aktualnej Prognozy Pogody na 72 nadchodzące godziny
13. Manualne sterowanie pracą urządzeń do tego przystosowanych
14. Obsługa czujników osadu, substancji ropopochodnych
    a) Wyzwalanie alarmów i wysyłka SMS w przypadku osiągnięcia poziomów alarmowych
15. Definicja prac i przeglądów
    a) wybór rodzaju pracy
    b) opis pracy
    c) określenie częstotliwości lub warunku wyzwolenia pracy (np. czas w rbh przepracowany pompy) oraz czasu przypomnienia o pracy
    d) określenie czasu szacunkowego/rzeczywistego trwania pracy
    e) określenie kosztu szacunkowego/rzeczywistego
16. Inwentaryzacja typowych uszkodzeń/awarii/usterek polega na wprowadzeniu następujących informacji:
    a) Rodzaj uszkodzenia/awarii/usterek
    b) Opis uszkodzenia/awarii/usterek
    c) Określenie czasu usuwania
    d) Określenie kosztu usunięcia usterki
17. Wspieranie audytu energetycznego w oparciu o obliczenia, przekładniki prądowe i liczniki energii elektrycznej
18. Szacowanie wód przypadkowych w kanalizacji sanitarnej

19. Szacowanie i obliczanie wód odprowadzanych do środowiska
20. Ostrzeżenie przed zalaniem w przypadku obsługi zbiornika retencyjnego, kiedy zostanie wykryty przypadek niemożności przygotowania zbiornika retencyjnego na nadchodzące opady
21. Raporty i wydruki, których zadaniem jest analityczne zestawienie danych:
    a) pracy obiektu
    b) związane z audytem energetycznym
    c) dotyczące szacunku wód przypadkowych w kanalizacji
    d) ilości wody odprowadzonej do środowiska

Oprócz wskazanych elementów zbiornik retencyjny ścieków dowożonych wyposażony zostanie w układ odświeżania ścieków dowożonych. Odświeżanie ścieków realizowane będzie poprzez zastosowanie wyłącznie wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych. Podstawy dyfuzorów wykonane z odpornego na uderzenia wysokoudarowego nieplastyfikowanego UPVC lub stali nierdzewnej, mocowane bezpośrednio do dna ze względu na optymalny transfer tlenu i brak stref martwych. Membrany drobnopęcherzykowe wykonane z poliuretanu przystosowane do pracy w zakresie obciążenia powierzchni dyfuzora: 10 - 120 $Nm^3/h/m^2$. Zakładana charakterystyka dyfuzorów musi spełniać następujące założenia:

- Membrany muszą zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielny zawór zwrotny.
- Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.
- Konstrukcja dyfuzora lub sposób jego zasilania musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran.
- Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.
- Gęstość ułożenia dyfuzorów musi zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 70% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.
- Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do dyfuzorów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE.

Zastosowane średnice przewodów powinny zagwarantować zachowanie prędkości przepływu sprężonego powietrza nie wyższej niż 15 m/s.

- Każda z sekcji rusztu napowietrzającego powinna być wyposażona w system odwadniania lub system samoodwadniający.
- System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI 304
- Zakłada się, że w zbiorniku zamontowane zostanie nie mniej niż 16 dyfuzory o długości całkowitej pojedynczego dyfuzora nie mniejszej niż 2000 mm.

Zasilenie w powietrze zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych mechanicznie oraz zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych będzie prowadzone z wykorzystaniem 2 dmuchaw rotacyjnych pracujących naprzemiennie. Zakłada się, że pojedyncza dmuchawa będzie charakteryzowała się parametrami nie mniejszymi niż:

Wymagane parametry techniczne dmuchaw:

- silnik elektryczny: 5,5 kW
- spręż pracy: 450 mbar, wydajność: maksymalna nie niższa niż 226 Nm^3/h zgodnie z DIN ISO 1343

Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w:

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 67 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”
- manometr, wskaźnik zabrudzenia filtra oraz wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie

- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się, aby producent kompletnej dmuchawy był równocześnie producentem stopnia sprężającego
- Napęd dmuchawy przy użyciu falownika

Parametr	Symbol/jednostka		Wartość
Przepływ objętościowy	Q_1	m^3/min	3,76
Przepływ objętościowy	Q_1	m^3/h	226
Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych	Q_N	Nm^3/h	210
Przepływ masowy	$\dot{m}$	kg/h	273
Gęstość w warunkach ssania	ρ	kg/m^3	1,204
Ciśnienie na ssaniu (abs.)	p_1	bar	1,013
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.)	p_2	bar	1,463
Różnica ciśnień	Δp	mbar	450
Temperatura na ssaniu	t_1	°C	20
Temperatura na tłoczeniu	t_2	°C	67
Obroty rotora głównego	n_{HR}	rpm	4651
Moc na wale	P_k	kW	4,39
Obroty silnika	n_{Mot}	rpm	2906
Moc silnika	P_{Mot}	kW	5,5

Tolerancja

dla przepływu objętościowego/ masowego	%	+5 / -5
dla zużycia energii elektrycznej	%	+5 / -5

Poziom hałasu każdego agregatu

Poziom hałasu bez obudowy ca.	$L_p(A)$	dB(A)	98
Poziom hałasu z obudową ca.	$L_p(A)$	dB(A)	66

Wielkość przyłącza

Po stronie tłoczenia	DN 50, ISO 60,3 mm Ø

1.5.4. Węzeł biologicznego oczyszczania ścieków

Zakłada się, że reaktor biologiczny powstający w ramach zadania inwestycyjnego będzie wykonany jako reaktor przepływowy, pracujący w warunkach niskiego obciążenia osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń organicznych wyrażanych jako BZT_5 w układzie

technologicznym A2O. Zakłada się, że reaktor biologiczny będzie składał się z dwóch niezależnie pracujących ciągów biologicznych.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby bioreaktor został poddany próbie szczelności zgodnie z zasadami przeprowadzenia próby szczelności na podstawie normy PN-B-10702:1999

1.5.4.1.Uwarunkowania konstrukcyjne

Zakłada się, że reaktor biologiczny, zostanie wykonany jako zbiornik żelbetowy o, z betonu klasy nie gorszej niż 30/37, o wodoszczelności W8 w części wysokości czynnej bioreaktora oraz mrozoodporności F150 powyżej lustra ścieków w reaktorze. Objętości czynne poszczególnych komór biologicznych wchodzących w skład reaktora biologicznego zostały opisane w punkcie 1.5.1.2. Uwarunkowania technologiczne. Zbrojenie należy zaprojektować ze stali nie gorszej niż AII. Należy zaznaczyć, że głębokość czynna rektora biologicznego powinna być nie mniejsza niż 5,0 m, a wysokość całkowita nie mniejsza niż 5,5 m. Zakłada się, że całkowita pojemność czynna powinna być podzielona na nie mniej niż 2 niezależne ciągi biologiczne. Reaktor biologiczny należy wyposażyć w pomosty technologiczne służące do prowadzenia prac eksploatacyjnych wykonane z krat WEMA. Kraty WEMA i barierki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Pomosty technologiczne powinny być wyposażone w barierki o wysokości nie mniejszej niż 1100 mm, liczonej od powierzchni pomostu, przy którym zostanie ona zamontowana. Wykonanie wszystkich przejść projektowanych rurociągów przez ściany obiektu muszą być wykonane przy zastosowaniu przejść szczelnych typu łańcuchowego.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby poszczególne ciągi biologiczne posiadały zdolność pracy w warunkach całkowitego obciążenia wyłącznie jednego z nich

1.5.4.2. Uwarunkowania technologiczne

Ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków powinien składać się z komór o następującej funkcji technologicznej:

- Selektor beztlenowy
- Komora denitryfikacji
- Komora nitryfikacji
- Osadnik wtórny

W związku z zastosowaniem układu A2O zakłada się zastosowanie recyrkulacji wewnętrznej osadu czynnego pomiędzy komorą nitryfikacji i komorą denitryfikacji oraz recyrkulacji zewnętrznej pomiędzy osadnikiem wtórnym i komorą selektora beztlenowego.

Selektor beztlenowy

Zakłada się, że selektor beztlenowy zostanie zaprojektowany i wykonany przy zachowaniu następujących założeń technologicznych:

Czas zatrzymania ścieków w selektorze	t	0,75	[h]
Zakładana ilość selektorów	n	1	[szt.]
Objętość czynna selektora przy Q_h	V_{cz}	197,27	[m^3]
Sumaryczna powierzchnia w planie przy Q_h	ΣF	39,45	[m^2]
Powierzchnia pojedynczego selektora przy Q_h	F_1	39,45	[m^2]

Zakłada się wykonanie 1 komory selektora beztlenowego połączonego z poszczególnymi ciągami technologicznymi za pomocą przejść szczelnych typu łańcuchowego. Połączenia powinny być wyposażone w zasuwy nożowe ręczne umożliwiające zamknięcie dopływu ścieków do poszczególnych ciągów biologicznych oczyszczania ścieków w przypadku konieczności prowadzenia prac serwisowych.

Selektor beztlenowy należy wyposażyć w mieszadło, służące do mieszania jego objętości i zapewniające warunki pełnego wymieszania komory. Zakłada się, że mieszadło mechaniczne powinno być zamontowane na prowadnicy wykonanej ze stali nierdzewnej oraz powinno być wyposażone w żurawik wykonany ze stali nierdzewnej o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg, umożliwiającym prace serwisowe. Parametry zastosowanego mieszadła powinny spełniać następujące wymagania:

- Minimalna średnica śmigła: 300mm
- Obliczeniowa trwałość łożysk: nie mniej niż100 tysięcy godzin
- Klasa silnika, wg IEC 60034-30:IE3
- Klasa izolacji silnika: H
- Współczynnik przeciążenia wg. NEMA: 1,3

- Maksymalna znamionowa moc silnika P2 P1: 1,5 kW / 1,84 kW
- Maksymalna moc specyficzna P2 / P1: 6,93 W/m^3 / 8,37 W/m^3
- Sprawność silnika 100% / 75% / 50%: 81,36% / 82,7% / 82,1%
- Prąd znamionowy: 3,47 A
- Max prędkość obrotowa wirnika : 971 obr/min
- Uszczelnienia: SiC/SiC
- Dodatkowe zabezpieczenie uszczelnienia: pierścień odchylający, ślizgający się po powierzchni nasady śmigła
- Parametry mieszadła (siła, sprawność) określone zgodnie z normą ISO 21630:2007
- Wymagana minimalna siła mieszania: 380 N
- Ochrona przed zawilgoceniem: konduktometryczna ochrona w komorze olejowej i komorze silnika. Sygnał wyprowadzony do skrzynki sterowniczej
- Ochrona prze przegrzaniem: Bimetal w każdej fazie uzwojeń silnika. Sygnał wyprowadzony do skrzynki sterowniczej
- Prowadnice mieszadeł: 60x60 mm, o grubości ścianki min 4mm
- Wykonanie materiałowe mieszadła nie może być gorsze niż:
- Korpus silnika: EN-GJL-250, malowane epoksy 125µm
- Element prowadzący: EN-GJL-250/ poliamid (CF-8M)
- Wał: Stal nierdzewna 1.4021 (AISI 420)
- Śmigło: Stal nierdzewna 1.4460 (AISI 329)
- Elementy złączne: Stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316)
- Uchwyt mieszadła: Stal nierdzewna 1.4404 (AISI 316L)

Komora denitryfikacji

Zakłada się, że komory denitryfikacji zostaną zaprojektowane i wykonane przy zachowaniu następujących założeń technologicznych:

Stężenie azotu organicznego odpływające z reaktora	$S_{OW\ Norg}$	2,00	[g/m^3]
Stężenie azotu amonowego odpływające z reaktora	$S_{OW\ N-NH4}$	0,00	[g/m^3]
Dopuszczalne stężenie azotu ogólnego w ściekach ocz.	N_{og}	15,00	[g/m^3]
Stężenie azotu azotanowego (V) w ściekach ocz.	$S_{OW\ N-NO3}$	13,00	[g/m^3]
Ilość azotu organicznego wbudowanego w biomasę	$X_{BM\ Norg}$	4,00	[% BZT_5]
Stężenie azotu azotanowego (V) do denitryfikacji	$S_{D\ N-NO3}$	71,42	[g/m^3]
Udział strefy denitryfikacji	V_D:V_R	0,12	[-]
Udział strefy denitryfikacji	V_D:V_R	40	[%]

Współczynnik recyrkulacji wewnętrznej	RW	746,92	[%]
Maksymalna sprawność procesu denitryfikacji	η_D	88,19	[%]
Sumaryczna wydajność pomp recyrkulacji wewnętrznej	Q_{RW}	389,02	[m^3/h]

Zakłada się, że połączenie komory denitryfikacji z komorą nitryfikacji będzie wykonane poprzez otwory technologiczne umieszczone w dolnej i górnej części ścianki działowej. Sumaryczna objętość komór denitryfikacji powinna stanowić nie mniej niż 40% całkowitej pojemności reaktora biologicznego.

Do mieszania objętości komór denitryfikacji planowane jest wykorzystanie systemu napowietrzania ścieków realizowanego poprzez dyfuzory panelowe. Specyfikacja dyfuzorów panelowych podana został w punkcie 1.5.4.4. System napowietrzania ścieków. W pojedynczej komorze denitryfikacji zakłada się montaż nie mniej niż 18 dyfuzorów o długości 3,5 m. Jako urządzenie dostarczające powietrze do dyfuzorów planuje się wykorzystanie dmuchawy rotacyjnej. Ze względu na fakt, iż w komorze denitryfikacji nie planuje się osiągnięcia wysokich koncentracji tlenu rozpuszczonego, zadaniem dmuchawy będzie dostarczenie ilości powietrza pozwalającej na zapewnienie warunków pełnego wymieszania. Zakłada się, że do wprowadzania powietrza do komór denitryfikacji wykorzystane zostaną 2 dmuchawy rotacyjne pracujące naprzemiennie o specyfikacji spełniającej co najmniej następujące założenia:

Wymagane parametry techniczne dmuchaw:

- silnik elektryczny: 7,5 kW
- spręż pracy: 650 mbar, wydajność: maksymalna nie niższa niż 301 Nm^3/h zgodnie z DIN ISO 1343

Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w:

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny

- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 67 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”
- manometr, wskaźnik zabrudzenia filtra oraz wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się, aby producent kompletnej dmuchawy był równocześnie producentem stopnia sprężającego
- Napęd dmuchawy przy użyciu falownika

Parametr	Symbol	jednostka	Wartość
Przepływ objętościowy [1]	Q_1	m^3/min	5,01
Przepływ objętościowy [1]	Q_1	m^3/h	301
Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych	Q_N	Nm^3/h	280
Przepływ masowy	$\dot{m}$	kg/h	363
Gęstość w warunkach ssania	ρ	kg/m^3	1,204
Ciśnienie na ssaniu (abs.)	p_1	bar	1,013
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.)	p_2	bar	1,663
Różnica ciśnień	Δp	mbar	650
Temperatura na ssaniu	t_1	°C	20
Temperatura na tłoczeniu	t_2	°C	77
Moc na wale	P_k	kW	5,93
Obroty silnika	n_{Mot}	rpm	2925
Moc silnika	P_{Mot}	kW	7,5
Częstotliwość silnika	f	Hz	50

Tolerancja

dla przepływu objętościowego/ masowego	%	+5 / -5
dla zużycia energii elektrycznej	%	+5 / -5

Poziom hałasu każdego agregatu

Poziom hałasu z obudową ca.	$L_p(A)$	dB(A)	73

Wielkość przyłącza

Po stronie tłoczenia DN 100, ISO 114,3 mm Ø

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby sterowanie kierunkiem strumienia powietrza odbywało się poprzez przepustnice automatyczne z napędem ON/OFF

Komora nitryfikacji

Zgodnie ze wskazanymi założeniami technologicznymi zakłada się, że reaktor biologiczny powinien być zaprojektowany w myśl następujących założeń technologicznych:

Zakładane obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT_5	A'	0,05	[$kg/kg_{s.m.}\cdot d$]
Zakładany wiek osadu czynnego	WO	25	[d]
Zakładana sucha masa osadu czynnego	Z	4,30	[kg/m^3]
Zakładana wysokość czynna reaktora	H_{cz}	5,00	[m]
Wysokość całkowita reaktora	H_c	5,50	[m]
Objętość czynna reaktora przy Q_d	V_{cz}	3441,86	[m^3]
Objętość całkowita reaktora przy Q_d	V_c	3786,04	[m^3]
Sumaryczna powierzchnia w planie przy Q_{dmax}	ΣF	688,37	[m^2]
Objętość czynna komór denitryfikacji	V_{DNcz}	1376,74	[m^3]
Objętość całkowita komór denitryfikacji	V_{DNc}	1514,42	[m^3]
Objętość czynna komór nitryfikacji	V_{Ncz}	2065,12	[m^3]
Objętość całkowita komór nitryfikacji	V_{Nc}	2271,62	[m^3]

Zakłada się, że komora nitryfikacji wyposażona będzie w system napowietrzania ścieków realizowany poprzez dmuchawy rotacyjne i układ dyfuzorów panelowych. Wymagane parametry tych urządzeń zostały określone w punkcie 1.5.4.4. System napowietrzania ścieków. Zakłada się rozlokowanie dyfuzorów w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie warunków pełnego wymieszania ścieków oczyszczanych i osadu czynnego w komorze nitryfikacji.

Sterowanie przebiegiem procesu tlenowego oczyszczania ścieków w komorze nitryfikacji będzie realizowane poprzez nastawę wartości tlenu rozpuszczonego na sondzie tlenowej. Wymagane parametry sondy tlenowej zostały opisane w punkcie 1.5.1.5. Opomiarowanie komór osadu czynnego. Zakłada się, że w każdej komorze nitryfikacji zainstalowana zostanie 1 sonda tlenowa. Każda komora nitryfikacji powinna posiadać możliwość niezależnego sterowania stężeniem tlenu rozpuszczonego, co powinno zostać osiągnięte poprzez montaż i sterowanie pracą przepustnic automatycznych zainstalowanych na przewodach tłocznych powietrza do poszczególnych komór w obrębie kolektora powietrza.

W obrębie każdej z komór nitryfikacji należy przewidzieć montaż 1 pompy recyrkulacji wewnętrznej osadu czynnego. Biorąc pod uwagę wskazaną w punkcie 1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków charakterystykę ilościową i jakościową ścieków dopływających do bioreaktora pompa recyrkulacji wewnętrznej powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- Praca ciągła: S1 z wynurzonym silnikiem
- Wydajność pompy Q: 48,24 l/s
- Wysokość podnoszenia H: 1,76 m
- NPSH: 2,84m
- Wykres pompy certyfikowany zgodnie z :ISO 9906: 2012, HI 11.6/14.6 ≤10kW Gr 2B
- Max znamionowa moc silnika P2/P1: 3,0 kW / 3,45 kW
- Prąd znamionowy: 6,37 A
- Klasa silnika, wg IEC 60034-30: IE3
- Klasa izolacji silnika: H
- Współczynnik przeciążenia wg. NEMA: 1,3
- Klasa ATEX: II 2Gk Exd IIBT4
- Typ pracy silnika: przystosowany do ciągłej pracy na sucho.
- Sprawność silnika 100% / 75% / 50% 87,01% / 87,16% / 86,1%
- Sprawność hydrauliczna w punkcie pracy: 44,12%
- Uczernienie: Potrójne uszczelnienie: podwójne mechaniczne SiC-SiC oraz uszczelnienie wargowe
- Nominalna prędkość obrotowa silnika: 982 min^{-1} (min. 6 polowym silnik)
- Napięcie: 400 V
- Rodzaj rozruchu: Y/D
- Długość kabla: 10 m
- Ochrona przed zawilgoceniem: konduktometryczna ochrona w komorze olejowej i komorze silnika. Sygnał wyprowadzony do skrzynki sterowniczej
- Ochrona prze przegrzaniem: Bimetale w każdej fazie uzwojeń silnika. Sygnał wyprowadzony do skrzynki sterowniczej
- Średnica króćca tłocznego: DN 150
- Wirnik: Jedno kanałowy typu otwartego z regulowaną szczeliną przy pomocy śrub)
- Wymiar ciał stałych (niezmienny w pełnym zakresie pracy i postoju): 100 mm

- Obliczeniowa trwałość łożysk: 100 tysięcy godzin wyznaczona dla 50% wydajności punktu maksymalnej sprawności hydraulicznej
- Minimalna średnica prowadnic pomp: cale
- Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250
- Korpus tłoczny: żeliwo EN-GJL-250
- Wirnik: żeliwo EN-GJL-250
- Płyta dolna: żeliwo EN-GJL-250
- Wał: 1.4021 (AISI 420)
- Elementy złączne: 1.4401 (AISI 316)
- Pałąk wyciągowy: 1.4401 (AISI 316)

Oprócz wskazanych parametrów każda pompa recyrkulacji wewnętrznej powinna być wyposażona w żurawik umożliwiający wykonanie prac serwisowych urządzenia o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg. Żurawik powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

1.5.4.3. Osadnik wtórny

Osadnik wtórny pionowy będzie stanowił ostatni element ciągu biologicznego oczyszczania ścieków. Zakłada się, że każdy ciąg biologiczny będzie posiadał osobny osadnik wtórny. Osadniki wtórne należy zaprojektować i wykonać jako osadniki wtóre pionowe w myśl następujących założeń technologicznych:

Hydrauliczne obciążenie osadnika osadem	q_v	500,00	[$dm^3/(m^2 \cdot h)$]
Indeks osadu czynnego	IO	130,00	[ml/g]
Czas zagęszczania	t_Z	1,50	[h]
Porównawcza objętość osadu	VSV	559	[mL]
Zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym	Z_R	8,81	[$kg_{s.m.}/m^3$]
Stopień recyrkulacji zewnętrznej	RZ	0,95	[-]
Sumaryczna wydajność pomp recyrkulacji zewnętrznej	Q_{RZ}	49,71	[m^3/h]
Hydrauliczne obciążenie powierzchni osadnika	q_F	0,89	[$m^3/(m^2 \cdot h)$]
Wymagana powierzchnia osadnika wtórnego	F	150,46	[m^2]
Strefa ścieków sklarowanych	h_1	1,00	[m]
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h_2	1,98	[m]
strefa prądów gęstościowych i gromadzenia	h_3	0,88	[m]
Strefa zagęszczania i zgarniania osadu	h_4	1,54	[m]
Całkowita głębokość osadnika wtórnego	$H_{śr}$	5,40	[m]

Pompa recyrkulacji zewnętrznej powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wykres pompy certyfikowany zgodnie z :ISO 9906: 2012, HI 11.6/14.6 ≤10kW
- Wydajność pompy Q: 6,89 l/s
- Wysokość podnoszenia H: 2,3 m
- Znamionowa moc silnika P1/P2: 1,3 / 1,93 kW
- Prąd znamionowy: 3,6 A
- Napięcie: 400 V
- Rodzaj rozruchu: Y/D
- Średnica króćca tłocznego: DN 65
- Wirnik: Vortex
- Wymiar ciał stałych (niezmienny w pełnym zakresie pracy i postoju) 60 mm
- Minimalna średnica prowadnic pomp: 2 cale
- Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250
- Korpus tłoczny: żeliwo EN-GJL-250
- Wirnik: żeliwo EN-GJL-250
- Płyta dolna: żeliwo EN-GJL-250
- Wał: 1.4021 (AISI 420)
- Elementy złączne: 1.4401 (AISI 316)

Oprócz wskazanych parametrów każda pompa recyrkulacji wewnętrznej powinna być wyposażona w żurawik umożliwiający wykonanie prac serwisowych urządzenia o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg. Żurawik powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

Osadniki wtórne powinny być wyposażone w przelewy pilaste, system do zbierania części pływających z powierzchni lustra ścieków sklarowanych oraz posiadać rurę centralną. Przelewy pilaste muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Do wykonania rury centralnej dopuszcza się zastosowanie tworzywa sztucznego.

1.5.4.4. System napowietrzania ścieków

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w punkcie 1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków zakłada się, że ilość powietrza jaką należy doprowadzić do komór nitryfikacji reaktora biologicznego będzie następująca:

Obliczeniowa temperatura ścieków w reaktorze	T	20	°C
Współczynnik oddychania endogennego	F_T	1,42	[-]
Zapotrzebowanie na tlen do rozkładu związków węgla	$OV_{d,C}$	559,89	[kg O_2/d]

Zapotrzebowanie na tlen w procesie nitryfikacji	$OV_{d,N}$	871,56	[kg O_2/d]
Zużycie tlenu pokryte przez denitryfikację	$OV_{d,D}$	388,35	[kg O_2/d]
Współczynnik uderzeniowy związków węgla	f_c	1,2	[-]
Współczynnik uderzeniowy związków azotu	f_N	1,5	[-]
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na tlen	OV_h	63,05	[kg O_2/h]
Stężenie tlenu w warunkach pełnego nasycenia	Cs	11,00	[g/m^3]
Zakładane stężenie tlenu w KOCz	Cx	2,50	[g/m^3]
Wymagana ilość tlenu doprowadzona do KOCz	αOC	92,79	[kg O_2/h]
Współczynnik transferu tlenu	α	0,65	[-]
Głębokość ułożenia dyfuzorów	H_d	0,05	[m]
Współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza	k	18	[g O_2/m^3·m]
Zapotrzebowanie na powietrze	Q_p	1602,13	[m^3/h]

Zakłada się, że we wszystkich komorach, do których doprowadzone ma być powietrze, dystrybucja do komór reaktora będzie odbywała się za pomocą dyfuzorów panelowych. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych. Podstawy dyfuzorów wykonane z odpornego na uderzenia wysokoudarowego nieplastyfikowanego UPVC lub stali nierdzewnej, mocowane bezpośrednio do dna ze względu na optymalny transfer tlenu i brak stref martwych. Membrany drobnopęcherzykowe wykonane z poliuretanu przystosowane do pracy w zakresie obciążenia powierzchni dyfuzora: 10 - 120 Nm^3/h/m^2.

Membrany muszą zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielny zawór zwrotny.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.

Konstrukcja dyfuzora lub sposób jego zasilania musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran.

Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.

Gęstość ułożenia dyfuzorów musi zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 70% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.

Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do dyfuzorów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. Zastosowane średnice przewodów powinny zagwarantować zachowanie prędkości przepływu sprężonego powietrza nie wyższej niż 15 m/s.

Zakłada się, że w każdej komorze nitryfikacji ułożone zostanie nie mniej niż 30 dyfuzorów o długości nie mniejszej niż 3,5 m.

Każda z sekcji rusztu napowietrzającego powinna być wyposażona w system odwadniania lub system samoodwadniający.

Na cele dostarczenia powietrza do dyfuzorów należy przewidzieć 3 dmuchawy śrubowe. Każda z dmucha musi spełniać następujące założenia:

Wymagane parametry techniczne dmuchaw dla komór nitryfikacji:

- silnik elektryczny: 18,5 kW
- spręż pracy: 650 mbar, wydajność: minimalna nie wyższa niż 177 Nm^3/h, maksymalna nie niższa niż 757 Nm^3/h zgodnie z DIN ISO 1343

Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w:

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 67 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”
- manometr, wskaźnik zabrudzenia filtra oraz wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie

- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się aby producent kompletnej dmuchawy był równocześnie producentem stopnia sprężającego
- Napęd dmuchawy przy użyciu falownika

Parametr	Symbol/jednostka		Wartość (max- min)	
Przepływ objętościowy	Q_1	m³/min	13,6	2,94
Przepływ objętościowy	Q_1	m³/h	813	177
Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych	Q_N	Nm³/h	757	164
Przepływ masowy	$\dot{m}$	kg/h	979	214
Gęstość w warunkach ssania	ρ	kg/m³	1,204	1,204
Ciśnienie na ssaniu (abs.)	p_1	bar	1,013	1,013
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.)	p_2	bar	1,663	1,663
Różnica ciśnień	Δp	mbar	650	650
Temperatura na ssaniu	t_1	°C	20	20
Temperatura na tłoczeniu	t_2	°C	73	85
Moc na wale	P_k	kW	14,9	4,04
Obroty silnika	n_{Mot}	rpm	2987	885
Moc silnika	P_{Mot}	kW	18,5	
Częstotliwość silnika	f	Hz	50,7	15

Tolerancja

dla przepływu objętościowego/ masowego	%	+5 / -5	
dla zużycia energii elektrycznej	%	+5 / -5	

Poziom hałasu każdego agregatu

Poziom hałasu z obudową ca.	$L_p(A)$	dB(A)	69

Wielkość przyłącza

Po stronie tłoczenia	DN 125, ISO 139,7 mm Ø

Kolektor sprężonego powietrza warunkujący rozdział powietrza do poszczególnych ciągów biologicznych powinien być wyposażony w przepustnice automatyczne umożliwiające rozdział powietrza w zależności od stężenia tlenu rozpuszczonego w poszczególnych komorach nitryfikacji.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby sterowanie kierunkiem strumienia powietrza odbywało się poprzez przepustnice automatyczne z napędem ON/OFF

Zakłada się, że wszystkie agregaty dmuchaw zostaną zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu o powierzchni w planie nie mniejszej niż 75 m^2 i wysokości nie mniejszej niż 2,5 m. Pomieszczenie musi być wyposażone w skrzydło drzwiowe o prześwicie nie mniejszym niż 2,0 m oraz w czerpnię powietrza umożliwiającą dopływ powietrza do pomieszczenia z prędkością nie większą niż 2,0 m/s.

1.5.4.5. Opomiarowanie komór osadu czynnego

Zakłada się, że każda z komór denitryfikacji i nitryfikacji wyposażona będzie w 1 sondę tlenową, umożliwiającą pomiar i kontrolę stężenia tlenu rozpuszczonego we wskazanych komorach. Zakłada się, że sonda tlenowa będzie charakteryzowała się co najmniej następującymi parametrami:

- rodzaj czujnika: optyczny
- minimalny przepływ: niewymagany
- kompensacja temperatury: wewnętrzna
- podłączenie do przetwornika: „plug and play”
- parametry kalibracyjne zapisane w wewnętrznej pamięci czujnika
- zintegrowany kabel o długości min. 7 m
- zakres pomiarowy: od 0 do 20 mg/l
- czas odpowiedzi: t_{90}= 60 s
- maksymalny błąd pomiarowy: 0,01 mg/l lub ±1 % odczytu pomiarowego dla < 12 mg/l
- zakres temperatury pracy: do 60 °C
- zakres ciśnienia: absolutnego maks.: 10 bar
- korpus sondy z: 1.4435
- klasa ochrony IP68
- armatura zanurzeniowa producenta sondy dostosowana do panujących warunków

1.5.5. Węzeł gospodarki osadowej

Zakłada się, że osad nadmierny z komór biologicznych zostanie wstępnie zmagazynowany w zbiornikach osadu. Zgodnie z przyjętymi uwarunkowaniami technologicznymi zakłada się, że zbiorniki osadu będą spełniały następujące wymagania:

Zakładany czas zatrzymania osadu	t	9,00	[d]
Zakładana głębokość czynna zbiornika	H_{cz}	5,00	[m]
Dobowa objętość osadu	V_{os}	43,46	[m^3]
Wymagana objętość komory	V_{zo}	391,18	[m^3]
Wymagana powierzchnia zbiornika	F_{cz}	78,24	[m^2]

Zakłada się, że w zbiornikach osadu należy przewidzieć możliwość zagęszczania osadu w celu zwiększenia efektywności ekonomicznej prowadzenia procesów gospodarki osadowej z wykorzystaniem instalacji do odwadniania osadu. Zakłada się, że wody nadosadowe będą odprowadzane grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego ścieków mechanicznie oczyszczonych.

Zbiorniki osadu nadmiernego wyposażone będą w system odświeżania ścieków realizowany za pomocą układu dyfuzorów drobnopęcherzykowych opisany w punkcie 1.5.4.4. System napowietrzania ścieków za pomocą dmuchaw opisanych w punkcie 1.5.4.2. Uwarunkowanie technologiczne- Komora denitryfikacji.

Zakłada się następującą ilość osadu nadmiernego powstającą w ciągu doby:

Obciążenie osadu ładunkiem BZT_5 przy Q_d	A'	0,05	[kg/m^3]
Jednostkowy przyrost masy osadu czynnego	Δm	0,54	[$kg_{s.m.}/kg\ BZT_5$]
Przyrost osadu nadmiernego przy Q_d	ΔG	382,73	[$kg_{s.m.}/d$]

Zakłada się, że w każdym zbiorniku osadu należy umieścić nie mniej niż 12 dyfuzorów o długości nie mniejszej niż 3,5 m.

Dodatkowo każdy ze zbiorników osadu nadmiernego należy wyposażyć w system pozwalający na usuwanie wód nadosadowych, realizowany poprzez zasuwu nożowe z napędem elektrycznym oraz w sondę hydrostatyczną. Zakłada się, że wody nadosadowe będą odprowadzane do przepompowni głównej.

1.5.5.1. Instalacja odwadniania osadu

W ramach realizacji zadania inwestycyjnego zakłada się dostawę i montaż instalacji odwadniania osadu. Zakłada się, że instalacja do odwadniania osadu zlokalizowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu o powierzchni nie mniejszej niż 40,5 m^2 i wysokości nie mniejszej niż 4,0 m. Zakłada się, że pomieszczenie instalacji do odwadniania osadu nie będzie

przeznaczone na stały pobyt pracowników. Ze względu na specyfikę pomieszczenia wymaga się ściany do wysokości 2,0 m od poziomu podłogi posiadały powierzchnię łatwo zmywalną i chemoodporną wykonaną z glazury ceramicznej. Podłoga w pomieszczeniu instalacji do odwadniania osadu powinna być łatwo zmywalna i chemoodporna na całej powierzchni oraz posiadać wpust liniowy połączony z przepompownią główną. Zakłada się, że instalacja do odwadniania osadów składać się będzie z następujących elementów:

1. **Zbiornik retencyjny osadu**

Zakłada się, że pojemność zbiornika będzie nie mniejszej niż 3 m^3, wykonanie materiałowe z PE utwardzonego.

2. **Pompa nadawy osadu uwodnionego**

Zakłada się następujące parametry pompy:

- Wydajność: średnio 2 – 9,0 m^3/h
- Napięcie: U = 400 V
- Częstotliwość: f = 50 Hz
- Rodzaj ochrony: IP 55
- Regulacja obrotów przetwornicą częstotliwości, zabezpieczona przed suchobiegiem

3. **Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny osadu uwodnionego**

Przepływomierz będzie wykorzystywany do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy. Przepływomierz w wykonaniu kołnierzowym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym:

- wersja kompaktowa z wyświetlaczem.
- typ ochrony minimum IP67
- wykładzina wewnętrzna poliuretan

4. **Mieszacz statyczny**

Armatura między kołnierzowa do równomiernego wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem.

5. **Reaktor flokulacji**

Poziomy zbiornik instalowany za mieszaczem osadu z roztworem polielektrolitu. Długość reaktora nie mniej niż 2000 mm, średnica nie mniej niż 210 mm. Wykonanie materiałowe

reaktora ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż AISI 304L wytrawiana w kąpieli kwaśnej.

6. **Prasa śrubowa**

- Wydajność masowa: nie mniej niż 60 kg suchej masy /godz.
- Prasa powinna posiadać zintegrowany transporter śrubowy o stożkowym wale i zmiennym skoku zwojów w stronę wylotu. Na krawędziach zwoju ślimaka, zamontowane wymienne elementy do czyszczenia wewnętrznej powierzchni sit perforowanych.
- Urządzenie powinno być wyposażone w zestaw co najmniej 3 sit o zmniejszającym się prześwicie, połączonych kołnierzowo o trapezowym przekroju. Każde sito ma składać się z dwóch sekcji, co pozwala na serwisowanie ślimaka bez konieczności jego demontażu.
- Wylot osadu pozwalający na regulację światła otworu wylotowego oraz stopnia odwadniania osadu, np. zaopatrzony w stożek cylindryczny o napędzie pneumatycznym
- Prasa wolnoobrotowa. Maksymalna prędkość obrotowa ślimaka nie powinna przewyższać 1,5 min^{-1}.
- Prędkość obrotów powinna być regulowana on - line w zależności od wartości ciśnienia w pierwszej sekcji prasy w zakresie 0-500 mBar.
- Proces odwadniania osadu i czyszczenia powierzchni filtracyjnej powinien odbywać się przy wykorzystaniu tego samego napędu o mocy nie większej niż 1,5 kW:
    - ślimak, transportujący i odwadniający osadu,
    - bęben z powierzchnią filtracyjną, który okresowo jest płukany przez listwę z dyszami.
- Płukanie całej powierzchni cylindra powinno być możliwe dzięki wstecznym obrotom transportera ślimakowego, a elementy czyszczące na obwodzie ślimaka powinny oczyszczać rewersyjnie wewnętrzną powierzchnię bębna. Podczas procesu płukania powinna być automatycznie zatrzymana praca pompy osadu.
- Zapotrzebowanie na medium płuczące nie więcej niż 500 l/godz.
- Wykonanie materiałowe prasy śrubowej stal w gatunku nie gorszym niż AISI 304L dodatkowo zabezpieczona antykorozyjnie w procesie pasywacji metodą zanurzeniową (z wyłączeniem łożysk, rolek, węży).

7. **Kompresor: typ tłokowy**

- objętość zbiornika ≥ 24 l
- napęd: zabezpieczenie nie gorsze niż IP 54
- parametry pracy dostosowane do wymagań układu

8. Pompa koncentratu polielektrolitu

- Maksymalna wydajność: 30 l/godz.
- Moc silnika pompy nie więcej niż 0,37 kW
- Klasa szczelności nie niżej niż IP55
- Zabezpieczona przed suchobiegiem.

9. Stacja przygotowania polielektrolitu

Zbiornik z utwardzanego PP o pojemności nie mniej niż 1000 L co najmniej trzykomorowa, przelewowa z szybkoobrotowym mieszadłem w każdej komorze (moc nie większa niż 0,37 kW), wał wirnika i łopatki wykonana ze stali nie gorszej niż 1,4301:

- Z pomiarem ilości poziomu roztworu gotowego w ostatniej komorze, np. za pomocą sondy hydrostatycznej
- Układ zabezpieczający powstawaniu kożucha w komorze roztworu gotowego
- Możliwość spustu każdej komory za pomocą zaworów ręcznych DN 25
- Przelew awaryjny DN 50
- Wymagana praca z polielektrolitem w postaci płynu.
- Precyzyjny układ przygotowania wody (elektrozawór ze wspomaganiem, filtr 0,2 mm z reduktorem ciśnienia, przepływomierz, zawór skośny redukcyjny)
- Przyłącze mufowe wody
- Pokrywa inspekcyjna w każdej komorze

10. Pompa dozowania flokulantu

- Wydajność regulowana przetwornicą częstotliwości w granicach: nie mniej niż 150 - 1500 l/godz.
- Moc silnika pompy nie więcej niż 0,75 kW
- Klasa szczelności nie gorsza niż IP55

11. Przepływomierz roztworu polielektrolitu

Przepływomierz będzie wykorzystywany do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy zakłada się, że klasa szczelności przepływomierza będzie nie niższa niż IP67

12. Rurociągi roztworu polielektrolitu i osadu

Zakłada się, rurociągu roztworu mieszaniny polielektrolitu i osadu będą wykonane z PVC-U.

13. Zasobnik i dozownik wapna

- Zasobnik wapna o pojemności nie mniejszej niż 250 kg wapna
- Dozownik ślimakowy wapna z napędem nie większym jak 0,55 kW
- Elektrowibrator zapobiegający kolmatacji wapna N= nie więcej niż 0,25 kW
- Wentylator wyciągowy ze zbiornikiem N= nie więcej niż 0,3 kW
- System rozcinania worka
- Wykonanie materiałowe zasobnika i dozownika- stal w gatunku nie gorszym niż AISI 304.

14. Transporter osadu odwodnionego z wapnem

- Transporter zostanie dostarczony i zamontowany z kompletem podpór w części wystającej poza budynek zabezpieczony przed przemarzaniem do -25 ^{o}C
- Wydajność: nie mniej niż 2000 kg/godz.
- Typ przenośnika: wałowy
- Długość umożliwiająca zrzut osadu na zewnątrz budynku (dł. całkowita min 7,0 m)
- Wykonanie materiałowe transportera w całości: stal w gatunku nie gorszym niż AISI 304 za wyjątkiem wykładziny (PE 1000 i napędu).
- Zabezpieczenie przed przemarzaniem: kabel grzejny samoregulacyjny o mocy grzania 20/40 W/mb, wełna mineralna techniczna o grubości nie cieńszej niż 50 mm, obróbki blacharskie wykonane z blachy w gatunku nie gorszym niż 1.4301, grubości nie cieńszej jak 0,8 mm, wykonanie powierzchni: poler. Wszystkie łączniki blach wykonane w całości ze stali nie gorszej jak 1.4301. Kolizje płaszcza z konstrukcją transportera zabezpieczone klejem uszczelniaczem odpornym na starzenie. Sterowanie kablem grzejnym realizowane poprzez niezależny układ zasilająco regulacyjny.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby instalacja odwadniania osadów posiadała procedurę zatwierdzającą pod kątem znakowania CE

Osad z instalacji odwadniania osadu będzie kierowany do wiaty magazynowej osadu odwodnionego. Zakłada się wykonanie wiaty magazynowej osadu na szczelnej płycie betonowej wykonanej z betonu o klasie nie gorszej niż C20/25, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150. Wiata powinna być wyposażona z 3 stron w murki oporowe o wysokości nie mniejszej niż 1,5 m, natomiast powierzchnia wiaty będzie nie mniejsza niż 94,5 m^2. Płyta betonowa powinna być wylana ze spadkiem nie mniejszym niż 1,5% w kierunku wjazdu. Odwodnienie wiaty należy wykonać przy ścianie przeznaczonej jako wjazd w formie wpustów liniowych. Wody odciekowe z wiaty powinny być odprowadzone do przepompowni głównej poprzez kolektor kanalizacji grawitacyjnej.

Wiata powinna być zadaszona. Wysokość posadowienia dachu powinna być nie mniejsza niż 4,0 m, aby umożliwić swobodną pracę za pomocą sprzętu mechanicznego. Słupy stanowiące podporę dachu powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Budynek wiaty powinien być usytuowany w sąsiedztwie prasy osadu, aby możliwe było odprowadzanie osadu po procesie odwadniania bezpośrednio pod wiatę magazynową osadu.

1.5.5.2. Laguna hydrobotaniczna

Zakłada się, że laguna hydrobotaniczna zostanie umiejscowiona w miejscu istniejącego reaktora biologicznego. Zakłada się, że laguna hydrobotaniczna będzie wykorzystywana na cele gospodarki osadowej w okresie wegetacyjnym trzciny pospolitej, która będzie stanowiła nasadę roślinną w obrębie laguny. Wymaga się, aby laguna hydrobotaniczna spełniała następujące uwarunkowania technologiczne:

Ilość dni eksploatacji laguny w ciągu roku	t	214	[d]
Objętość osadu trafiająca na lagunę	$V_{os-sezon}$	9301,37	[m^3/sezon]
Powierzchnia czynna laguny	F_{cz}	500,00	[m^2]
Powierzchnia całkowita laguny	F_c	696,00	[m^2]
Objętość całkowita laguny hydrobotanicznej	V_c	1785,92	[m^3]
Zakładana wysokość czynna laguny	H_{cz}	2,50	[m]
Zakładana wysokość całkowita laguny	H_c	3,00	[m]
Obciążenie laguny objętością osadu nadmiernego	A_{lag}	18,60	[m^3/m^2·sezon]
Uwodnienie osadu trafiającego na lagunę	Uw	99,12	[%]
Sucha masa osadu czynnego deponowana w lagunie	G_{dep}	0,16	[m^3/m^2·sezon]

Zakłada się, że laguna będzie spełniała następujące założenia:

- Dno laguny należy wyprofilować ze spadkiem 1% od ścianek w kierunku środka laguny oraz w kierunku głównego przewodu odprowadzającego wody odciekowe do studzienki kanalizacyjnej. Zakłada się wykonanie zasyfonowania w studni kanalizacyjnej uniemożliwiające całkowite osuszenie laguny.
- Przewody doprowadzające osad do laguny powinny być zakończone na wysokości równej koronie skarpy laguny hydrobotanicznej.
- Do odwodnienia powierzchni lagun należy wykorzystać nie mniej niż trzy ciągi przewodów zakończonych kominkiem wentylacyjnym. Każdy z przewodów drenarskich musi być zakończony kominkiem wentylacyjnym wyprowadzonym powyżej ścianki laguny. Przewody drenarskie powinny być również połączone ze sobą na obszarze laguny. Na cele odwodnienia zakłada się zastosowanie przewodów drenarskich z PVC w otulinie.
- Wykonać grawitacyjny układ odprowadzania wód nadosadowych z laguny poprzez przewód kanalizacyjny wykonany z rur PEHD i podłączony do istniejącego zbiornika retencyjnego ścieków surowych.
- Dno laguny i ścianki należy wyłożyć geomembraną z PEHD o grubości nie mniejszej niż 2 mm oraz zabezpieczyć geomembranę przed osunięciem ze ścian zbiornika.
- Licząc od dna laguny należy uwzględnić następujące elementy w konstrukcji warstwy filtracyjnej:
    - żwir gruby o średnicy ziarna od 30,0 do 60,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 20 cm,
    - żwir płukany o średnicy około 10,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 10 cm,
    - żwir płukany o średnicy około 6,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 10 cm,
    - żwir płukany o średnicy 0,2- 1,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 20 cm.
- Zakłada się wykonanie nasadzeń w lagunie z trzciny pospolitej. Trzcinę należy sadzić w górnej warstwie złoża żwirowego, a ilość sadzonek na 1 m^2 laguny powinna wynosić nie mniej niż 4 sztuki.

1.5.6. Zbiornik wody technologicznej i komora przepływomierza

W celu zmniejszenia zużycia wody wodociągowej Zamawiający wymaga, aby na kolektorze ścieków oczyszczonych umiejscowić zbiornik wody technologicznej, z którego możliwe będzie

ujmowanie ścieków oczyszczonych biologicznie na cele płukania sitopiaskownika oraz instalacji do odwadniania osadów. Zakłada się, że zbiornik powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Wysokość czynna- 3,0 m
- Wysokość całkowita- 3,40 m
- Pojemność czynna nie mniejsza niż- 45,0 m^3

Korpus zbiornika powinien być wykonany jako prefabrykowany i złożony z modułów żelbetowych. Szczelność zbiornika zapewniona powinna być poprzez zastosowanie betonu wysokiej klasy oraz odpowiedniej grubości ścian i dna, a szczelność połączeń pomiędzy kolejnymi elementami zbiornika zapewniona jest poprzez zastosowanie uszczelek elastomerowych i śrub wykonanych ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie. Zbiornik musi posiadać Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych potwierdzającą pozytywną ocenę badania szczelności. W miejscu połączenia ściany bocznej z dnem wykonywany jest monolityczny skos, co eliminuje występowanie w tych miejscach skamieliny osadowej i ułatwia czyszczenie zbiornika.

Korpus zbiornika wykonywany powinien być zgodnie z Krajową Oceną Techniczną w systemie zgodności 4 – potwierdzonym przez ITB – a jego elementy poddane powinny być badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie betonu pod kątem wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości oraz elementów prefabrykowanych pod kątem kształtu, wymiarów, wykonania i wyglądu zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej. Beton, z którego będą wykonane elementy zbiornika spełniać powinien następujące parametry:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): $\leq 0,45$
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN

Dzięki wysokiej odporności chemicznej betonu, spełniającej wymagania norm PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz PN-EN 1825-1:2007, nie jest konieczne stosowanie powłok wewnętrznych.

Zbiornik należy posadowić zgodnie z projektem konstrukcyjnym na odpowiednio przygotowanym podłożu, wzmocnionym poprzez zagęszczenie, wykonanie podbudowy z betonu lub płyty fundamentowej. Pomiędzy warstwą betonu a dnem zbiornika należy ułożyć warstwę wyrównawczą z piasku gr. 5 cm, która równomiernie rozłoży naprężenia między podbudową a zbiornikiem. W przypadku gruntów nienośnych należy dokonać ich wymiany. Projekt konstrukcyjny musi również obejmować sprawdzenie, czy spełniony jest warunek stateczności na wypór. Gdy warunek wyporu nie jest spełniony, zbiornik należy dociążyć, np. poprzez wykonanie odsadzki przeciwwyporowej – szczegółowe rozwiązanie techniczne zabezpieczenia przeciwwyporowego zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Do projektu konstrukcyjnego konieczne jest wykonanie min. 2 odwiertów geologicznych i na ich podstawie opracowanie kart z właściwościami gruntu oraz opinii geotechnicznej (dla urządzeń o długości pow. 30 m, odwierty co 15 m). Głębokość odwiertów powinna być głębsza o min. 3 m poniżej poziomu posadowienia zbiornika.

Wykop pomiędzy ścianami zbiornika a skarpą należy wypełnić piaskiem lub piaskiem żwirowym układanym i zagęszczanym warstwami, równomiernie na całym obwodzie. Na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć skarpy wykopu oraz jego odwodnienie. W czasie montażu w wykopie nie może występować woda gruntowa ani opadowa.

W zbiorniku należy umiejscowić 2 pompy o następujących właściwościach:

- Wykres pompy certyfikowany zgodnie z :ISO 9906: 2012, HI 11.6/14.6 ≤10kW
- Wydajność pompy Q: 3,33 l/s
- Wysokość podnoszenia H: 8,62 m
- Znamionowa moc silnika P1/P2: 1,2 / 1,68 kW
- Prąd znamionowy: 3,29 A
- Napięcie: 400 V
- Rodzaj rozruchu: Y/D
- Średnica króćca tłocznego: DN 50
- Wirnik: Vortex
- Wymiar ciał stałych (niezmienny w pełnym zakresie pracy i postoju) 40 mm
- Minimalna średnica prowadnic pomp:2 cale
- Korpus silnika: żeliwo EN-GJL-250
- Korpus tłoczny: żeliwo EN-GJL-250
- Wirnik: żeliwo EN-GJL-250

- Płyta dolna: żeliwo EN-GJL-250
- Wał: 1.4021 (AISI 420)
- Elementy złączne: 1.4401 (AISI 316)

Zbiornik wody technologicznej należy połączyć odcinkiem kanalizacji grawitacyjnej z komorą przepływomierza. Zakłada się, że przepływomierz powinien spełniać następujące wymagania:

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim
- sygnalizacja błędu zgodnie NAMUR NE107
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -40°C…+60°C
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45
- komunikacja: 4…20 mA HART + impuls. + binarne
- obudowa przetwornika wykonana z $AlSi_{10}Mg$
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans)
- wersja kompaktowa

Czujnik:

- minimalna przewodność cieczy ≥ 5 µS/cm
- błąd pomiarowy 0,5%± 1 mm/s
- temperatura medium -20°C…+50°C
- temperatura otoczenia -10°C…+60°C
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu – tzw. 0xDN
- brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej
- co najmniej dwie pary elektrod pomiarowych w celu wyeliminowania zaburzeń przepływu
- stopień ochrony czujnika IP66/67

- przyłącze procesowe: kołnierze luźne, ze stali węglowej (cynkowane, galwanizowane), zgodne z EN1092-1, PN16
- odporna na ścieranie i długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z 1.4435

W komorze przepływomierza należy wykonać zasyfonowanie umożliwiające zachowanie ciągłego zatopienia przepływomierza.

1.5.7.Wymagania materiałowe

Zastosowane materiały i wykonanie materiałowe poszczególnych obiektów, maszyn i urządzeń powinno uwzględniać opisane poniżej wymagania.

1.5.7.1. Elementy stalowe

Elementy i powierzchnie mające bezpośredni kontakt ze ściekami powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej. Wszędzie, gdzie wskazano konieczność stosowania stali kwasoodpornej lub nierdzewnej, a nie określono typu stali, należy stosować stal o właściwościach nie gorszych niż stal 1.4404 zgodnie z normą PN-EN 10088-1 (AISI 316L). Do elementów i powierzchni mających kontakt ze ściekami zalicza się między innymi części urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, elementy konstrukcyjne oraz przewody sanitarne i technologiczne prowadzone powyżej powierzchni terenu.

1.5.7.2. Rurociągi technologiczne inne niż stalowe

Na cele budowy rurociągów technologicznych wykonanych z materiałów innych niż stal kwasoodporna lub nierdzewna należy stosować następujące materiały:

- Rurociągi wody technologicznej- PP lub PEHD
- Rurociągi technologiczne ścieków- żywice GRP, PP lub PEHD
- Rurociągi technologiczne osadów ściekowych- żywice GRP, PP lub PEHD

1.5.7.3. Wytyczne sterowania

W zakresie sterowania pracą oczyszczalni ścieków należy uwzględnić aspekty techniczne i technologiczne prowadzenia procesu biologicznego oczyszczania ścieków oraz kwestie związane z gospodarką osadową na oczyszczalni ścieków. Stąd też układ sterowania oczyszczalnią ścieków powinien uwzględniać następujące elementy:

1. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju pomp recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej.
2. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju pomp osadu nadmiernego.
3. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju mieszadła zainstalowanego w komorze selektora beztlenowego.
4. Sterowanie pracą dmuchawy i dyfuzorów sprzężoną z czujnikiem tlenu rozpuszczonego, poprzez wskazanie progu załączenia i wyłączenia układu napowietrzania ścieków w komorze nitryfikacji.
5. Sterowanie pracą dmuchawy i dyfuzorów na podstawie czasu pracy i postoju w komorze denitryfikacji.
6. Przewidzieć procedurę zabezpieczającą przed zaleganiem osadu na dnie reaktora w przypadku dopływu ścieków natlenionych (wody opadowe), poprzez okresowe załączenie systemu napowietrzania ścieków pomimo wartości tlenu rozpuszczonego wskazującej na przerwę w pracy dmuchawy.
7. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju dyfuzorów i dmuchawy przeznaczonej do odświeżania osadu nadmiernego w zbiorniku osadu nadmiernego.
8. Możliwość określenia czasu zagęszczania osadu spowodowanej zainicjowaniem procedury odprowadzania wód nadosadowych ze zbiornika osadu nadmiernego.

1.5.8. Opis rozwiązań dla istniejących obiektów

W ramach zakresu prac wpisujących się w niniejszy Program Funkcjonalno- Użytkowy zakłada się rozbiórkę poszczególnych obiektów terenowych istniejącej oczyszczalni ścieków oraz związanej z nimi infrastruktury podziemnej, wliczając w to sieci technologiczne oraz instalację elektryczną.

W ramach prac nad nowym reaktorem biologicznym zakłada się wykonanie podłączenia przewodu odprowadzającego ścieki oczyszczone do istniejącego kolektora kanalizacji i odprowadzenie do istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych do rzeki Narew.

W ramach zagospodarowania terenu należy zmienić lokalizację istniejących paneli fotowoltaicznych oraz zaprojektować ich podłączenie do nowej infrastruktury oczyszczalni ścieków jako całości obiektu.

1.5.9.Opis rozwiązań koncepcyjnych- instalacje elektryczne i AKPiA

Zakłada się, że w ramach zadania inwestycyjnego we wszystkich modernizowanych obiektach wymienione zostaną rozdzielnice obiektowe, instalacje elektryczne oraz kable zasilające obiekty. W poszczególnych pomieszczeniach oczyszczalni ścieków należy przewidzieć w pomieszczeniach o szczególnych warunkach środowiskowych tj. duża wilgotność, podwyższone stężenie gazów, zapylenie itp. umieszczenie rozdzielnic w odizolowanych pomieszczeniach. Zostaną zainstalowane analizatory zużycia energii dla wszystkich obiektów oraz węzłów technologicznych. Wszystkie napędy posiadać będą sterowanie automatyczne z CD i miejscowe ze skrzynek sterowania montowanych przy urządzeniach technologicznych.

UWAGA!: Zakłada się, napędy i silniki pomp w miarę potrzeb posiadać będą soft-starty lub przetwornice częstotliwości.

Napędy w miarę potrzeb posiadać będą soft-starty lub przetwornice częstotliwości. Nowe i modernizowane obiekty będą miały wymienione instalacje uziemiające i odgromowe.

1.5.9.1. Ogólny opis modyfikacji i rozbudowy systemu AKPiA

W ramach zadania inwestycyjnego należy wykonać system monitoringu i wizualizacji oczyszczalni ścieków. System monitoringu ma za zadanie w sposób kompleksowy i ciągły monitorować z dyspozytorni w trybie rzeczywistym wszystkie wyszczególnione obiekty.

- Reaktor biologiczny
- Zbiornik osadu nadmiernego
- Przepływomierz
- Pompy osadu nadmiernego
- Pompy recyrkulacji osadu
- Dmuchawy
- Sondy tlenowe zainstalowane w reaktorze biologicznym
- Instalacja odwadniania osadu

Wizualizacja wymienionych obiektów, którą należy zaprezentować na ekranie komputera musi być czytelna i łatwa w obsłudze dla osób eksploatujących oczyszczalnię ścieków. Główne okno synoptyczne powinno umożliwiać podgląd graficzny na wszystkie monitorowane obiekty i wyświetlać najważniejsze dane dotyczące pracy danych obiektów. Z tego poziomu operator będzie miał dostęp do wszystkich szczegółowych okien obiektowych.

Priorytetem dla wszystkich otwartych okien jest okno Alarmów, które powinno pojawiać się jako nadrzędnie i informować operatora szczegółowo o wystąpieniu stanu alarmowego, ze wskazaniem lokalizacji, czasu i przyczyny wystąpienia alarmu. Zarządzanie alarmami powinno pokazywać status alarmu w sposób bieżący i powinno uwzględniać informację:

- czy dany alarm nadal występuje,
- czy dany alarm został potwierdzony,
- czy dany alarm ustąpił, ze wskazaniem czasu ustąpienia.

Wszystkie zdarzenia alarmowe muszą być zapisywane na dysku w celu ich późniejszego odtworzenia i analiz. Wizualizacja powinna zapewniać możliwość analizy danych bieżących i historycznych w postaci wykresów, tabel, zestawień, które będą generowane na życzenie użytkownika w dowolnym okresie czasowym. Program wizualizacyjny SCADA - powinien posiadać system dostępu do poszczególnych funkcji aplikacji chroniony Loginem i Hasłem np.:

- Gość
- Operator
- Kierownik

Wykonawca zobowiązany jest do:

- kompleksowej dostawy urządzeń monitoringu i wizualizacji oraz ich oprogramowania
- instalacji systemu wizualizacji SCADA w dyspozytorni
- uruchomienia systemu
- szkolenia obsługi

Wyposażenie dyspozytorni:

Centralny komputer na którym będzie wykonana wizualizacja powinien spełniać następujące minimalne wymagania:

- Procesor Intel CORE i5 13-stej generacji
- Pamięć RAM nie mniej niż 16 GB,
- 2 dyski twarde SSD M2 min. 250GB,
- obsługa RAID 1,
- jeden monitor LCD min. 24",

- karta graficzna z obsługą dwóch wyjść, pamięć RAM karty graficznej nie mniejsza niż 4 GB, nie dopuszcza się zastosowania wyłącznie zintegrowanej karty graficznej
- gniazdo USB do przegrywania danych na urządzenie pamięci masowej typu pen-drive,
- dwie karty sieciowe do niezależnego podłączenia do redundantnej sieci LAN,
- głośniki do sygnalizacji dźwiękowej,
- klawiatura,
- mysz,
- powszechnie stosowany system operacyjny Windows 11 typu PROFESSIONAL.
- Dostęp do Internetu pozwalający, poprzez dostęp zdalny, przeglądanie map synoptycznych z uprawnionych komputerów zewnętrznych

Zakłada się, że komputer PC wraz z wyposażeniem, jaki będzie zainstalowany w dyspozytorni będzie służył jedynie do podglądu stanu poszczególnych elementów włączonych do systemu SCADA.

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe i regulacyjne powinny być:

- odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej;
- wykonane modularnie, w pojedynczo wymienialnych grupach;
- odpowiednie do łatwego nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy możliwie minimalnym wysiłku obsługi i kosztach eksploatacyjnych;
- nie dopuszcza się regulacji na zasuwach nożowych.

Należy zastosować urządzenia pomiarowe o cyfrowym sygnale wyjściowym. Części mocujące i wzmacniające dla sprzętu pomiarowego, które będą montowane w ściekach lub osadzie, powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

Monitoring wszystkich obiektów będzie pracował w trybie on-line z własnym niezależnym zasilaniem modułów komunikacyjnych. Umożliwi pełną kontrolę obiektu w sytuacjach awaryjnych spowodowanych brakiem zasilania podstawowego. Zakłada się, że komunikacja SCADA z monitorowanymi obiektami musi odbywać się w następujących trybach pracy:

- praca zdarzeniowa- zmiana zadeklarowanych zdarzeń na obiekcie powoduje natychmiastowy przesłanie danych do dyspozytorni wraz z aktualnym statusem wszystkich zmiennych
- praca cykliczna- w ustalonych odstępach czasu następuje przesłanie danych do dyspozytorni - np. wszystkie sygnały analogowe poziomu, przepływu, ciśnienia, odświeżenie danych itd.

- praca na żądanie- dane z obiektu przesyłane są natychmiast na życzenie operatora systemu tzw. odświeżanie danych

Kluczowym aspektem system monitoringu będzie niezależna komunikacja i ustalony tryb reakcji na sytuacje awaryjne poprzez:

- generowanie ustalonych wiadomości tekstowych SMS do użytkownika systemu
- automatyczną, niezależną reakcję danego obiektu na zaistniałą sytuację awaryjną na innych obiektach (np. czasowe odstawienie pompowni).

Funkcjonalność taką należy zaimplementować w poszczególnych sterownikach obiektowych i systemie komunikacji.

UWAGA!: Wykonawca przekaże Zamawiającemu konfiguracje i wersje źródłowe kodów dla wszystkich urządzeń i systemów programowalnych i konfigurowalnych w wersji edytowalnej, niezabezpieczonej w żaden sposób wraz z hasłami dostępu administratora.

1.5.10. Sieci między obiektowe na terenie oczyszczalni ścieków

W ramach realizacji zadania inwestycyjnego przewiduje się wykonanie niezbędnych układów nowych rurociągów między obiektowych oraz wymianę na nowe wszystkich istniejących rurociągów technologicznych. Wskazane prace muszą zostać wykonane w taki sposób, aby zapewnić ciągłość funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

1.5.11. Drogi i place na terenie oczyszczalni ścieków

Zakres prac w zakresie dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania. Zakłada się, że powierzchnia dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków wykonana zostanie z kostki brukowej betonowej o grubości nie mniejszej niż 8 cm. Zakres powierzchni dróg i placów powinien być zakończony krawężnikami betonowymi wystającymi. Nawierzchnie powinny posiadać odpowiednio wyprofilowane spadki w celu ich odwodnienia. Zakłada się również wykonanie niezbędnych warstw mrozoodpornych i podbudów.

1.5.12. Zaplecze socjalne i dyspozytornia

Zakłada się, że zaplecze socjalne wraz z dyspozytornią zostanie wykonane jako obiekty kontenerowe. Zaplecze musi być wyposażone w pomieszczenie dyspozytorni, pomieszczenie socjalne oraz szatnię czystą i brudną. Zakłada się, że wskazane elementy zostaną zrealizowane z wykorzystaniem nie mniej niż 4 kontenerów połączonych ze sobą w funkcjonalną całość. Zakłada się, że kontener przeznaczony na pomieszczenie socjalne oraz kontener przeznaczony na dyspozytornię będą spełniały następujące wymagania:

Wymiary zewnętrzne nie mniejsze niż:

- długość 6,05 m
- szerokość 2,99 m
- wysokość 2,82 m

Konstrukcja stalowa:

- Rama: rama spawana z kształtowników zimnogiętych gr. 4mm
- Słupy: kształtowniki zimnogięte gr. 4mm skręcane do ramy górnej i dolnej
- Kostki do transportu HDS
- Malowanie: farba poliuretanowa

Ściany:

- Pokrycie zewnątrz: blacha trapezowa t8
- Izolacja: wełna mineralna 100 mm + folia paraizolacyjna
- Pokrycie wewnątrz: płyta laminowana biała 12mm

Dach:

- Kąt spadku 1%
- Pokrycia: blacha trapezowa t14 alucynk
- Izolacja: wełna mineralna 100 mm + folia paraizolacyjna
- Pokrycie wewnętrzne: płyta laminowana biała 12 mm

Podłoga:

- Płyta OSB – 22 mm
- Wykładzina PCV- 2mm
- Izolacja – wełna mineralna 100 mm + folia paraizolacyjna

Stolarka:

- Drzwi zewnętrzne stalowe 90cm x 200cm– 1 szt.
- Okno PCV rozwierno-uchylne 113,5cm x 86,5cm– 2 szt.

Instalacja elektryczna:

- Lampa LED – 2 szt.
- Gniazdko podwójne – 1 szt.
- Gniazdko pojedyncze natynkowe – 1 szt. (pod grzejnik)
- Włącznik pojedynczy- 1 szt.
- Gniazdo siłowe 32A – 2 szt. (przyłącze)
- Rozłącznik główny – 1szt.
- Zabezpieczenie różnicowo-prądowe 1 szt.
- Zabezpieczenia nadmiaro-prądowe – 2 szt.

Wyposażenie:

- Grzejnik elektryczny
- Klimatyzacja
- Toaleta
- Umywalka
- Rolety antywłamaniowe

Kontenery przeznaczone na szatnię czystą i szatnię brudną powinny spełniać następujące założenia:

Wymiary zewnętrzne nie mniejsze niż:

- długość 6,06 m
- szerokość 3,0 m
- wysokość 2,96 m

Konstrukcja stalowa:

- Rama: dolna spawana z kształtowników zimnogiętych gr 3 mm
- Słupy: kształtowniki zimnogięte gr. 2 mm skręcane do ramy dolnej
- Malowanie: farba poliuretanowa

Ściany:

- Płyta warstwowa z rdzeniem styropianowym 100 mm

Dach:

- Kąt spadku: 1%
- Płyta warstwowa dachowa styropianowa 100 mm

Podłoga:

- Wykładzina PCV- 2mm

- Płyta OSB – 22 mm
- Wełna mineralna 50 mm + folia paraizolacyjna
- Pokrycie zewnętrzne: blacha trapezowa

Stolarka:

- Drzwi zewnętrzne stalowe techniczne 90 cm x 200 cm– 1 szt.
- Okno PCV 2-szybowe RU 93 cm x 129,5 cm– 1 szt.

Instalacja elektryczna:

- Lampa LED – 1 szt.
- Gniazdko podwójne-1 szt.- natynkowe
- Gniazdko pojedyncze – 1 szt. (pod grzejnik) natynkowe
- Włącznik pojedynczy- 1 szt.-natynkowy
- Gniazdo siłowe 32A lub puszka hermetyczna (przyłącze)

Wyposażenie:

- Grzejnik elektryczny
- Klimatyzacja
- Kompakt WC
- Kabina prysznicowa
- Ścianki działowe
- Drzwi wewnętrzne- 1 sztuka (połączenie kontenerów)
- Umywalka- 3 sztuki (w 1 kontenerze)
- Rolety okienne zewnętrzne

1.5.13. Zieleń

Zakres prac w zakresie odtworzenia zieleni będzie polegał na przywróceniu do stanu pierwotnego powierzchni zdegradowanych w czasie trwania prac budowlanych i rozbiórkowych. Pozostały obszar zielony, który nie został naruszony w trakcie prowadzenia prac budowlanych i rozbiórkowych zostanie uporządkowany przez Zamawiającego.

1.5.14. Ogrodzenie

W ramach prowadzenia prac związanych z realizacją zadania inwestycyjnego zakłada się wymianę ogrodzenia wraz z poszerzeniem bramy wjazdowej od stronu ulicy Demokratycznej. Zakłada się, że brama wjazdowa będzie otwierana automatycznie i będzie wykonana jako

jednoskrzydłowa, przesuwna. Zestaw bramy wraz z niezbędnym osprzętem powinien być kompletny i spełniać założenia funkcjonalne stawiane przez Zamawiającego. Zakłada się, że szerokość bramy powinna być nie mniejsza niż 6,0 m.

Ogrodzenie od stronu ul. Holendry powinno być wykonane z paneli systemowych wraz z podmurówką. Zakłada się, ze grubość siatki w panelach powinna być nie mniejsza niż 5 mm. Zakłada się, że wysokość ogrodzenia wraz z podmurówką powinna być nie mniejsza niż 1,60 m.

1.5.15. Instalacja paneli fotowoltaicznych

W ramach zadania inwestycyjnego zakłada się wykonanie rozbudowy instalacji paneli fotowoltaicznych o nie mniej niż 10 kW. Zakłada się, że zachowana zostanie specyfika rozwiązań technicznych kompatybilna z istniejącym obiektem.

TOM II: Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Podstawowe określenia użyte w wymaganiach Zamawiającego

Podstawowe określenia i sformułowania, jakie zostały zastosowane w niniejszym PFU definiuje się następująco:

Polskie Prawo Budowlane, oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi.

Prawo o wyrobach budowlanych, oznacza:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
- ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi.

Obiekt Budowlany–na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.

Budynek – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty idach.

Budowla – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, wliczając w to: drogi, estakady, tunele, sieci techniczne, wolnostojące maszty antenowe, budowle ziemne, ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolnostojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, sieci uzbrojenia terenu, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

Obiekt liniowy – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to obiekt budowlany, którego charakterystycznym parametrem jest długość, w szczególności droga wraz ze zjazdami, wodociąg, kanał, gazociąg, ciepłociąg, rurociąg, linia i trakcja elektroenergetyczna, linia kablowa nadziemna i umieszczona bezpośrednio w ziemi, podziemna, wał przeciwpowodziowy oraz kanalizacja kablowa, przy czym kable w niej zainstalowane nie stanowią obiektu budowlanego lub jego części ani urządzenia budowlanego.

Obiekt małej architektury – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym są to niewielkie obiekty, a w szczególności: posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej, użytkowe, służące rekreacji codziennej i utrzymania porządku, jak: drabinki, śmietniki, ogrodzenia.

Tymczasowy obiekt budowlany – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia winne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, jak: urządzenia, barakowozy, obiekty kontenerowe;

Budowa – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa obiektu budowlanego;

Przebudowa – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to wykonywanie Robót budowlanych, w wyniku, których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji; w przypadku dróg są dopuszczalne zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie niewymagającym zmiany granic pasa drogowego.

Roboty budowlane – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Remont – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym Robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym w tym przypadku dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto wstanie pierwotnym.

Urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym są to urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym oczyszczania i gromadzenia ścieków, przejazdy, ogrodzenia, place postojowe, place pod śmietniki.

Teren budowy – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego przewidującego uprawnienie do wykonywania Robót budowlanych.

Pozwolenie na budowę – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie Robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Dokumentacja powykonawcza – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest tonowo wykonana dokumentacja budowy, w skład której zalicza się część opisową i rysunkową, w zakresie i formie wymaganej dla Dokumentacji Wykonawczej. Dokumentacja powykonawcza musi zawierać naniesione zmiany dokonane wtoku wykonywania Robót oraz geodezyjne pomiary powykonawcze. Dokumentacja powykonawcza musi być zgodna ze stanem faktycznym wykonanych Robót. Opisy, wykazy, rysunki dokumentacji powykonawczej muszą być podpisane przez Kierownika Budowy (Robót) i Inspektorów Nadzoru działających w imieniu Zamawiającego.

Właściwy organ – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to organ administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosowanie do ich właściwości.

Wyrób budowlany – na podstawie definicji przedstawionej w Ustawie o wyrobach budowlanych jest to wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych.

Organ samorządu zawodowego – są to organy określone zgodnie z definicją przedstawioną w Ustawie o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów

Kierownik budowy – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to osoba uprawniona do prowadzenia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie odpowiedzialna za prowadzenie dokumentacji budowy, zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu, zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, realizacją zaleceń wpisanych do dziennika budowy.

Projektant - na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Aprobata Techniczna – na podstawie definicji przedstawionej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania jest to dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu, w której stwierdza się jego przydatność do zastosowania w określonych warunkach. Aprobata techniczna wydana jest przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych. Spis jednostek aprobujących został przedstawiony we wspomnianym wcześniej Rozporządzeniu. W przypadku Europejskich Aprobat Technicznych lista jednostek upoważnionych do ich wydawania jest zamieszczona w Dyrektywie Rady o produktach budowlanych z roku 1989 (informacja, Komisja Europejska, DG Enterprise, Bruksela).

Europejska lub Krajowa Ocena Techniczna–zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (Europejska Ocena Techniczna) lub Prawem budowlanym (Krajowa Ocena Techniczna) terminem tym określana jest udokumentowana, pozytywna ocena właściwości użytkowych zgodna z prawem o wyrobach budowlanych, wydana przez Jednostki Oceny Technicznej lub Krajowe Jednostki Oceny Technicznej.

Certyfikat zgodności – zgodnie z definicją certyfikat zgodności potwierdza, iż wyrób jest zgodny z wymaganiami stawianymi przez Polską Normę lub w przypadku wyrobów, dla których nie ustalono wymogów normatywnym, zgodność z Aprobatą Techniczną. Dokument ten jest wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji i potwierdza, iż zapewniono odpowiednie zidentyfikowanie wyrobu, procesu lub usługi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z zapisami Prawa budowlanego

Europejska lub Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych– terminem tym określany jest dokument specyfikujący właściwości użytkowe danego wyrobu budowlanego w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów

Oznakowanie budowlane – terminem tym określane jest:

- **Oznakowanie CE** –znak ten wskazuje, że wyrób budowlany został objęty normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego europejską Oceną Techniczną i może być wprowadzony do obrotu na terenie Unii Europejskiej
- **Znak budowlany „B"-** znak ten wskazuje, że oznaczony nim wyrób budowlany może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych

Program Funkcjonalno- Użytkowy (PFU) – jest to opracowanie przygotowane zgodnie z definicja przedstawioną w Rozporządzeniu 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

Warunki Wykonania i Odbioru Robót (WWiOR) – poprzez termin ten określa się zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania Robót. W zakres WWiOR zalicza się sposobu wykonania Robót budowlanych, właściwości wykonania Robót budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych Robót.

Obiektowy – poprzez termin ten określa się wykop pod obiekty inżynierskie (komory), którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb i funkcji wykonywanego obiektu

Głębokość wykopu – poprzez termin ten określa się różnicę wysokości między rzędną terenu i rzędną dna wykopu, wyznaczona w osi wykopu

Wykop płytki – poprzez termin ten określa się wykop, którego głębokość nie przekracza1,0 m

Wykop średni – poprzez termin ten określa się wykop, którego głębokość wynosi powyżej1,0 mi nie więcej niż3,0 m

Wykop głęboki – poprzez termin ten określa się wykop, którego głębokość jest większa bądź równa 3,0 m

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – poprzez termin ten określa się wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określoną zgodnie z następującym równaniem: is = ρd/ρds

$$i_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu wyrażona w mg/m^3

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, wyrażona w mg/m^3

Ukop –poprzez termin ten określa się miejsce pozyskania gruntu stosowanego na cele zasypania wykopów, położone w obrębie terenu budowy

Dokop –poprzez termin ten określa się miejsce pozyskania gruntu stosowanego na cele zasypania wykopów, położone poza terenem budowy

Odkład –poprzez termin ten określa się miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, które nie zostały wykorzystane na cele budowy

Odkład tymczasowy –poprzez termin ten określa się miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, przewidzianych do wykorzystania na cele zasypywania wykopów

Skarpa – poprzez termin ten określa się boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań

Podsypka –poprzez termin ten określa się warstwę piasku usypana na dno wykopu jako warstwa konstrukcyjna pod układanie, fundamentów studni, itp., zapewniająca właściwe warunki pracy urządzeń oraz chroniąca te urządzenia od uszkodzeń mechanicznych

Utylizacja –poprzez termin ten określa się ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym gruntu nie zagospodarowanego po

Ziemia urodzajna –poprzez termin ten określa się ziemię charakteryzującą się właściwościami zapewniającymi roślinom prawidłowy rozwój

Wiercenie wiertnicą ślimakową – poprzez termin ten określa się technologię wykonania otworu z wykopu startowego za pomocą obrotowej głowicy wiercącej, gdzie urobek usuwany jest do wykopu startowego

Wiercenie z rurą ochronną – poprzez termin ten określa się technologię prowadzenia wiercenia wiertnicą ślimakową, podczas którego instalowana jest rura ochronna.

Kanalizacja sanitarna–poprzez termin ten określa się kanał stanowiący całość techniczno-użytkową służący do przesyłania ścieków bytowych lub komunalnych

Kolektor grawitacyjny–poprzez termin ten określa się kanał, w którym przepływ ścieków odbywa się przy udziale sił grawitacji

Komora (studnia) kanalizacyjna(rewizyjna)–poprzez termin ten określa się obiekt na kanale, który jest przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

Kineta–poprzez termin ten określa się wyprofilowane koryto w dnie komory (studni) kanalizacyjnej, z pomocą którego następuje ukierunkowanie przepływu ścieków

Eksfiltracja–poprzez termin ten określa się przenikanie (ubytek) wód lub ścieków na zewnątrz przewodu kanalizacyjnego do gruntu

Infiltracja –poprzez termin ten określa się przenikanie wód gruntowych do wnętrza przewodu kanalizacyjnego

Komora startowa (robocza) – poprzez termin ten określa się miejsce rozpoczęcia przewiertu. Komora startowa znajduje zastosowanie podczas zainstalowania stacji pchającej oraz na cele odbioru urobku z przewiertu

Komora odbiorcza – poprzez termin ten określa się miejsce zakończenia przewiertu. Komora odbiorcza znajduje zastosowanie do wyciągnięcia elementów wykonawczych odwiertu (głowica, pierścień smarujący, rury).

Korytowanie podłoża – poprzez termin ten określa się wyrównanie terenu do założonych w projekcie rzędnych i uformowanie na płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,

Kruszywo bazaltowe – poprzez termin ten określa się mieszankę kruszywa mineralnego oznaczona jako „nie sort 0/63”,

Podbudowa – poprzez termin ten określa się nośną warstwę nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe

Droga – poprzez termin ten określa się planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej

Pas drogowy – poprzez termin ten określa się zagospodarowany pas gruntu przeznaczony na lokalizację drogi i jej urządzeń

Obrzeża chodnikowe – poprzez termin ten określa się elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu

Krawężniki drogowe – poprzez termin ten określa się elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu

Znaki drogowe pionowe – poprzez termin ten określa się tablice z naniesionymi trwale oznaczeniami zgodnymi z przepisami kodeksu drogowego, umieszczone na słupkach stalowych i usytuowane w pasie drogowym

Znaki drogowe poziome – poprzez termin ten określa się znaki i linie naniesione trwale na nawierzchni drogowej za pomocą farby lub masy odblaskowej w kolorze białym

Linia kablowa–poprzez termin ten określa się kabel wielożyłowy lub wiązkę kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno i/lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych

Trasa kablowa–poprzez termin ten określa się pas terenu, w którym ułożone linie kablowe

Napięcie znamionowe linii–poprzez termin ten określa się napięcie międzyprzewodowe, do którego dostosowana jest linia kablowa w warunkach nominalnej pracy

Osprzęt linii kablowej–poprzez termin ten określa się zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli

Osłona kabla–poprzez termin ten określa się konstrukcje przeznaczone do ochrony kabli elektrycznych przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

Przykrycie–poprzez termin ten określa się materiał ułożony nad kablem elektrycznym, którego zadaniem jest ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

Przegroda–poprzez termin ten określa się osłonę ułożoną wzdłuż kabla elektrycznego, której zadaniem jest odseparowanie go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń

Skrzyżowanie–poprzez termin ten określa się takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym następuje przecięcie lub pokrycie części rzutu poziomego linii kablowej z jakąkolwiek część

rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych

Zbliżenie–poprzez termin ten określa się takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między dwoma liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza od odległości dopuszczalnej w danych warunkach układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy–poprzez termin ten określa się konstrukcje o przekroju okrągłym, których zadaniem jest ochrona kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Mufa kablowa – poprzez termin ten określa się element osprzętu kablowego elektroenergetycznej linii kablowej służący, który znajduje zastosowanie przy łączeniu dwóch odcinków kabli w taki sposób, aby ich wytrzymałość elektryczna i mechaniczna w miejscu połączenia była nie mniejsza niż kabla

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa–poprzez termin ten określa się ochronę przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych

Słup oświetleniowy–poprzez termin ten określa się konstrukcje wsporcze osadzone bezpośrednio w gruncie, które znajdują zastosowanie przy zamocowaniu opraw oświetleniowych na wysokości nie przekraczającej 14 m

Wysięgnik–poprzez termin ten określa się element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą

Oprawa oświetleniowa–poprzez termin ten określa się urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego emitowanego przez źródło światła i zawierające wszystkie niezbędne elementy służące do przymocowania i połączenia źródła światła z instalacją elektryczną

Kabel–poprzez termin ten określa się przewód wielożyłowy izolowany, dostosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować zarówno pod i nad ziemią.

Ustój–poprzez termin ten określa się rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa–poprzez termin ten określa się ochronne części przewodzące dostępne w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych

Złącze kablowe z szafką pomiarową – poprzez termin ten określa się urządzenie elektryczne służące do połączenia wspólnej sieci elektrycznej rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy. W wyposażeniu szafki pomiarowej znajduje się licznik energii elektrycznej do pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej wraz z zabezpieczeniami zwarciowymi i przeciążeniowymi

Torf odkwaszony–poprzez termin ten określa się odkwaszone podłoże organiczne

Substrat torfowy–poprzez termin ten określa się torf odkwaszony wzbogacony w nawozy mineralne

Kora z drzew iglastych–poprzez termin ten określa się wyrób uzyskany w procesie kompostowania kory z drzew iglastych;

Bryła korzeniowa–poprzez termin ten określa się uformowaną na skutek szkółkowania bryłę ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny;

Forma naturalna–poprzez termin ten określa się formę drzew do zadrzewień odpowiadającą naturalnym cechom wzrostu

Drzewo–poprzez termin ten określa się roślinę wieloletnią o wyraźnie wykształconym pniu i koronie

Pień–poprzez termin ten określa się nieugałęziona dolna część drzewa

2.1. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano- konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

Zamawiający oczekuje kompleksowego rozwiązania modernizacji obiektów istniejących zlokalizowanych wewnątrz i na zewnątrz oczyszczalni ścieków w zakresie określonym w niniejszym PFU. W szczególności Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zrealizował prace ogólnobudowlane, wliczając w to prace związane z docieplenie wskazanych obiektów, malowanie elewacji, naprawę dachów wraz z orynnowaniem, wymianą stolarki zewnętrznej i tym podobnymi pracami. Zamawiający wskazuje, aby trwałość poszczególnym elementów robót była nie mniejsza niż:

- Konstrukcje budowlane- 50 lat
- Drogi- 30 lat
- Maszyny i urządzenia- 15 lat
- Urządzenia elektryczne- 15 lat
- Aparatura kontrolno- pomiarowa i system automatycznego sterowania- 10 lat
- Sieci uzbrojenia terenu i okablowanie- 30 lat

Za potwierdzenie osiągnięcia wymienionych wskaźników ekonomicznych uważa się udzielenie wymaganego okresu gwarancji.

Na Wykonawcy ciąży obowiązek dostosowania istniejących i przebudowanych obiektów do aktualnie obowiązujących przepisów i wymagań.

Projekt powinien uwzględniać skrajne warunki pracy i użytkowania obiektu, oraz jakie mogą wystąpić podczas wykonywania robót budowlanych. W szczególności należy uwzględnić najniższe i najwyższe obciążenia eksploatacyjne oraz warunki klimatyczne.

Wszystkie obiekty kubaturowe ujęte w pracach projektowych i poddawane przebudowie muszą mieć spójną formę architektoniczną z obiektami istniejącymi pod kątem materiałów elewacyjnych, kolorystyki i elementów szczegółowych. Kwestie te Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Budowlanego. Na wykonawcy ciąży obowiązek dostosowania budowanych obiektów do aktualnie obowiązujących przepisów.

Wskaźniki ekonomiczne nie mają zastosowania w niniejszym PFU.

2.2. Właściwości dotyczące rozwiązań techniczno- technologicznych

Projektowane rozwiązania w zakresie technicznym i technologicznym powinny uwzględniać następujące elementy:

Projektowane rozwiązania techniczno-technologiczne winny uwzględniać w szczególności:

- Charakterystykę ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków, z uwzględnieniem warunków hydraulicznych i wskaźników zanieczyszczeń obserwowanych w ściekach surowych
- Zapewnienie prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni ścieków jako całości obiektu przy zmiennej charakterystyce doprowadzanych osadów, ścieków dopływających i ścieków dowożonych

- Zapewnienie funkcjonalności i prostoty pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania ścieków wraz z odwadnianiem osadów ściekowych, w tym nadrzędny program sterowania pracą oczyszczalni ścieków

UWAGA!: Wszystkie zaprojektowane i wykonane w ramach Umowy Obiekty powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie „Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe" oraz odpowiednim WWiORB.

Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

- Teren budowy musi być ogrodzony, natomiast zaplecze budowy powinno być usytuowane w taki sposób, aby możliwe było podłączenie do sieci kanalizacyjnej odpływu z węzła sanitarnego.
- Zasilanie terenu i zaplecza budowy w media powinno być realizowane przy wykorzystaniu podłączenia sieciowego z osobnym opomiarowaniem poszczególnych wykorzystywanych mediów
- Na terenie budowy powinno zostać przewidziane miejsce na tymczasowe składowanie odpadów i ewentualnego urobku z wykopów
- Szczegółowy zakres zagospodarowania terenu budowy powinien zostać uregulowany w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, którego opracowanie będzie obowiązkiem Wykonawcy.

Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

- W trakcie realizacji prac budowalnych należy w możliwie największym stopniu zachować istniejącą zieleń
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zdjąć warstwę humusu i składować ją do momentu zakończenia prac zmiennych w celu wykorzystania.
- Po zakończeniu prac budowlanych zgodnie z przyjętym zakresem robót należy wykonać roślinności według opracowanego projektu odbudowy zlikwidowanej zieleni. Nasadzenia powinny uwzględniać dobór gatunków roślin do lokalnych warunków siedliskowych

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby Wykonawca Generalny robót budowlanych posiadał referencje zrealizowania nie mniej niż 2 oczyszczalni ścieków o przepływie nie mniejszym niż 800 m^3/d w okresie ostatnich 5 lat

2.3. Wymagania stawiane dokumentacji

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby Projektant Technologii posiadał doświadczenie nie krótsze niż 5 lat w branży oczyszczania ścieków, wykonanie nie mniej niż 3 dokumentacje projektowe oczyszczalni ścieków o przepustowości nie mniejszej niż 800 m^3/d

Dokumentacja musi być przygotowana w formie i zakresie określonym. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 ze zm.). Rozwiązania projektowe będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7.07.1994, Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r, tekst jednolity - Dz. U. Nr 106, poz. 1126 z 2000 r., z późn. zm., Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 9 lutego 2016r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo budowlane (Dz.U.2016 poz.290).
- Innych aktów prawnych, których zastosowanie jest jednoznaczne i konieczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych

1. Przed przystąpieniem do prac Wykonawca pozyska i podda weryfikacji dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu Zamówienia (dane wyjściowe do projektowania) oraz wykona na własny koszt wszystkie niezbędne badania i analizy do prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności do wykonania Projektu Budowlanego.
2. Wykonawca sporządzi harmonogram rzeczowo- finansowy, w którym określone zostaną terminy wykonania poszczególnych części dokumentacji przy uwzględnieniu terminów ostatecznych podanych w SWZ.

3. Wszelkie dane przedstawione przez Zamawiającego należy traktować informacyjnie. Odpowiedzialność za ich interpretację oraz ustalenie danych wyjściowych i założeń do projektowania ciąży na Wykonawcy.

Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy odpowiadające Warunkom Umowy, które będą obejmowały co najmniej:

1. Dokumentację wstępną, w której określone zostaną podstawowe dane dla inwestycji i zostaną wskazana główne urządzenia i instalacje wraz ze wskazaniem producentów poszczególnych urządzeń i instalacji.
2. Dokumentację powykonawczą, w której w sposób czytelny naniesione zostaną wszelkie dokonane w tracie budowy zmiany oraz inwentaryzację geodezyjną zrealizowanych obiektów i połączeń między obiektowych.
3. Projekt rozruchu.
4. Dokumentację powykonawczą rozruchową (sprawozdanie z rozruchu).
5. Instrukcje obsługi ,eksploatacji i konserwacji.
6. Kompletną dokumentację niezbędną do uzyskania przez zamawiającego pozwolenia na użytkowanie.

UWAGA!: Cała dokumentacja będzie przedmiotem zatwierdzenia przez Wykonawcę i Zamawiającego.

Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do:

1. Wykonania badań geologicznych oraz przygotowania i zatwierdzenia dokumentacji geologiczno- inżynierskiej.
2. Wykonania niezbędnych pomiarów geodezyjnych i opracowania mapy do celów projektowych.
3. Wykonania inwentaryzacji zieleni i drzewostanu do odtworzenia.
4. Sporządzenia propozycji gospodarowania odpadami powstałymi w wyniku prac budowlanych.
5. Sporządzenia operatu wodnoprawnego i uzyskania koniecznej decyzji wodnoprawnej
6. O ile to będzie wymagane, Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania projektu rozbiórek.

7. Wykonania projektu zrzutu ścieków na czas realizacji prac budowlanych oraz przebudowy obiektów oczyszczalni w taki sposób, aby zapewnić ciągłość pracy oczyszczalni ścieków.
8. O ile będzie to wymagane, Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania projektu umocnienia i/lub odwodnienia wykopów.
9. Wykonania projektu odtworzenia nawierzchni w uzgodnieniu z właścicielem terenu lub władającym.
10. Sporządzenia informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy uwzględnieniu specyfiki projektowanego obiektu. Dokument ten musi być opracowany zgodnie z Rozporządzeniem 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.

Całość wymaganej Dokumentacji powinna być przekazana w wersji papierowej i elektronicznej oraz powinna być przygotowana w języku polskim.

Harmonogram uzyskania Dokumentów Wykonawcy opisanych w tym punkcie Wykonawca przedstawi w formie wykresu Gantt'a i przedłoży Zamawiającemu do weryfikacji.

2.3.1. Inwentaryzacja stanu istniejącego

Wykonawca przed przystąpieniem do prac projektowych zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie oraz przeprowadzenia inwentaryzacji stanu istniejącego. Zamawiający udostępni Wykonawcy posiadaną dokumentację archiwalną. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych pomiarów geodezyjnych, koniecznych do opracowania dokumentacji projektowej i realizacji prac budowalnych wynikających z Umowy.

2.3.2. Weryfikacja i sprawdzenie dokumentacji

W przypadku, gdy uwarunkowania prawne lub względy praktyczne wymagają weryfikacji Dokumentów Wykonawcy przez osoby uprawnione lub powinny podlegać uzgodnieniu przez odpowiednie władze, wówczas przeprowadzenie weryfikacji i uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem jej Zamawiającemu. Zamawiający ma prawo odmowy przyjęcia poszczególnych Dokumentów Wykonawcy, jeżeli nie będą one spełniały warunków określonych w Umowie.

Wykonawca uzyska w imieniu Zamawiającego wszelkie wymagane i niezbędne uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne wymagane Prawem Polskim do wybudowania, uruchomienia i przekazania poszczególnych obiektów do rozruchu i eksploatacji. Wszystkie opłaty związane z uzyskaniem uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych ponosi Wykonawca i powinien wliczyć je do ceny opracowania wartości dokumentacji.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego wszystkich niezbędnych Dokumentów Wykonawców jest warunkiem koniecznym do realizacji przedmiotu Umowy, jednakże fakt ten nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy, jak wynika z Umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do pełnienia nadzoru autorskiego zgodnie z przepisami Prawa budowlanego. Obowiązki związane z pełnieniem nadzoru autorskiego będą trwały od dnia rozpoczęcia robót budowlanych do dnia przekazania obiektu do użytkowania.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania przedmiotu Umowy w zgodności z obowiązującymi przepisami, Prawem budowlanym, Polskimi Normami, ogólnymi warunkami technicznymi oraz aktualnym poziomem wiedzy technicznej i z należytą starannością.

Dokumentacja projektowa powinna uwzględniać opisane w niniejszym PFU wytyczne dotyczące preferowanych rozwiązań technologicznych i technicznych.

2.3.3. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich

Wykonawca powinien w cenie uwzględnić wszelkie koszty wymaganych i niezbędnych nadzorów, opinii oraz ewentualnego sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci i ich zarządców.

2.3.4. Dokumentacja fotograficzna

Wykonawca jest zobligowany do wykonania dokumentacji fotograficznej (w formie cyfrowej) terenu przekazanego przez Właściciela lub Władającego przed rozpoczęciem prac wynikających z zapisów Umowy. Zdjęcia powinny być wykonane w taki sposób, aby możliwe było jednoznaczne określenie lokalizacji terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych w obrębie zdjęcia oraz stosowne opisanie zdjęcia. Wykonawca jest również zobowiązany do oceny poszczególnych obiektów pod względem budowlanym oraz stałego ich monitorowania w trakcie prowadzonych prac budowlanych. Dokumentacja fotograficzna powinna być przekazana Zamawiającemu na nośniku CD lub DVD, natomiast poszczególne zdjęcia muszą być zapisane jako format plików „XXX_XXX”.jpg. Po

zakończeniu prac budowlanych Wykonawca ponownie wykona dokumentację fotograficzną terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaże ją wraz z protokołami odbioru terenu przez Właściciela lub Władającego. Wszelkie koszty związane z opracowaniem dokumentacji wraz z kosztem uzyskania decyzji administracyjnych i uzgodnień ponosi Wykonawca.

2.3.5. Projekt wstępny (koncepcja)

Projekt wstępny będzie obejmował koncepcję przyjętych rozwiązań i w swoim zakresie będzie uwzględniał co najmniej opis działania, parametry urządzeń, średnice rurociągów, dane wyjściowe do doboru i obliczenia urządzeń, parametry pracy- wliczając w to obciążenia, przepływy, ciśnienia, stężenia. Koncepcja musi zawierać schemat technologiczny oczyszczalni ścieków, w którym należy uwzględnić wszystkie obiekty, urządzenia i ich lokalizację, rodzaj realizowanych pomiarów, średnice rurociągów i rodzaje mediów nimi tłoczonych, w taki sposób, aby możliwa była weryfikacja zgodności rozwiązań z warunkami opisanymi w PFU oraz WWiORB.

W projekcie wstępnym należy wskazać Producentów poszczególnych urządzeń wraz z uwzględnieniem ich list referencyjnych. Do projektu wstępnego należy dołączyć gwarancje producentów poszczególnych urządzeń potwierdzające spełnienie przez nich wymagań Zamawiającego opisanych w PFU.

UWAGA!: Producenci instalacji sitopiaskownika, instalacji odwadniania osadu oraz dmuchaw powinien wykazać się ilością referencji nie mniejszą niż 3 na podobne urządzenia do wskazanego w PFU w okresie ostatnich 5 lat od złożenia projektu wstępnego.

Minimalny zakres projektu wstępnego będzie następujący:

Część opisowa:

- określenie przedmiotu prac projektowych i efekty ich realizacji,
- opis lokalizacji inwestycji z uwzględnieniem charakterystyki terenu, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej i obliczeń obliczenia bilansowe ścieków dopływających do oczyszczalni,
- opis planowanego przedsięwzięcia,
- charakterystyka procesu technologicznego;

- obliczenia hydrauliczne i technologiczne procesu oczyszczania ścieków niezbędne do udokumentowania zakresu inwestycji oraz przygotowania zestawienia urządzeń
- listę i lokalizację urządzeń pomiarowych
- określenie wskaźników zapotrzebowania na media, w szczególności: energię elektryczną, wodę technologiczną i wodociągową
- opis wpływu inwestycji na środowisko;

Część graficzna:

- podkłady mapowe i sytuacyjno-wysokościowe uwzględniające stan istniejący terenu;
- projektowany plan zagospodarowania terenu na podkładzie mapowym;
- schemat technologiczny oczyszczalni ścieków;
- profil hydrauliczny oczyszczalni

UWAGA!: Zatwierdzenie Projektu Wstępnego przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym do przystąpienia przez Wykonawcę do prac związanych z przygotowaniem Projektu Budowlanego. W tym przedłożenia dokumentów wskazanych w tym punkcie.

2.3.6. Projekt budowlany

Wykonawca jest zobowiązany przygotować wszelkie niezbędne dokumenty i opracowania oraz uzyskać wszelkie niezbędne decyzje, uzgodnienia i pozwolenia, a w szczególności:

- zgodność z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej,
- zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania, ochrony zdrowia i prawa pracy,
- zgodność z aktualnie obowiązującymi prawa, umożliwiającymi skuteczne wystąpienie o pozwolenie na budowę.

Projekt budowlany powinien być opracowany przy uwzględnieniu następujących elementów:

- materiały wyjściowe, o których mowa w Części informacyjnej i koncepcji,
- z uwzględnieniem wszystkich wymagań zawartych w ustawie Prawo budowlane, a w szczególności określonych w art. 34 ust. 6 pkt 1 oraz Rozporządzeniu Ministra Rozwoju

z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.)

- decyzji środowiskowej,
- z uwzględnieniem wszelkich wymagań określonych w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego lub wypisu (zaświadczenia) z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- przy wykorzystaniu aktualnych podkładów geodezyjnych,
- przy zastosowaniu taki zakresu szczegółowości, aby możliwa była jednoznaczna ocena i weryfikacja zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych oraz uzyskanie wszystkich wymaganych opinii, uzgodnień, zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych przez Prawo budowlane oraz dokumentów wynikających z innych ustaw

UWAGA!: Zatwierdzenie Projektu Budowlanego przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym do złożenia wniosku o wydanie Pozwolenie na Budowę.

2.3.7. Projekt techniczny

Projekt techniczny powinien uszczegóławiać rozwiązania zawarte w Projekcie Budowalnym w zakresie wszystkich przewidzianych obiektów, materiałów i urządzeń oraz pozostałych elementów robót. W szczególności projekt techniczny powinien uwzględniać parametry techniczne, wymiary, szczegółową specyfikację ilościową i jakościową dla przewidzianych obiektów, materiałów i urządzeń oraz pozostałych elementów robót. Dokumentacja techniczna powinna być opracowana z uwzględnieniem zatwierdzonych warunków Projektu Budowlanego, warunkach określonych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach oraz szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Część graficzna dokumentacji technicznej powinna zawierać rysunki w skali umożliwiającej ich odczytanie, natomiast niezbędne i kluczowe szczegóły rysunków należy rozrysować w odpowiednio mniejszej skali umożliwiającej ich jednoznaczne zweryfikowanie. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do akceptacji wszystkie niezbędne elementy projektu technicznego, uwzględniając w tym obliczenia i rysunki oraz szczegóły dotyczące budowy i ukończenia poszczególnych elementów robót. Zgodnie z warunkami Umowy poszczególne dokumenty będą podlegały weryfikacji i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Minimalny zakres projektu technicznego będzie następujący:

Elementy konstrukcyjne i budowlane:

- Szkice sytuacyjne i rysunki elementów budowlanych wraz z naniesionymi wymiarami dla wszystkich obiektów, zbiorników, konstrukcji wsporczych, pomostów, urządzeń i elementów wyposażenia
- Obliczenia i rysunki konstrukcyjne wraz z niezbędnymi i koniecznymi projektami montażowymi dla wszystkich konstrukcji
- Szczegóły dotyczące zbrojenia konstrukcji żelbetowych z wykazami stali, o ile takie prace będą prowadzone
- Rysunki warsztatowe elementów konstrukcji stalowych wykonane zgodnie z normą PN-ISO 5261, PN-ISO 8991, PN-EN 22553 oraz zgodnie z projektem budowlanym. Do poszczególnych rysunków powinien być dołączony wykaz rodzajów stali, łączników oraz schematy montażowe konstrukcji wskazujące umiejscowienie poszczególnych elementów, a także konieczne umieszczenie elementów montażowych
- Szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczenia konstrukcji stalowych przed działaniem środowiska agresywnego (korozja)
- Kategorię korozyjną środowiska dla elementów stalowych zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2;
- Wymagany sposób przygotowania powierzchni zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-4 i PN-EN ISO 8504, umiejscowienie tego procesu, rodzaj zalecanego ścierniwa z uwzględnieniem jego typu i granulacji oraz jeżeli występuje, rodzaj gruntu czasowej ochrony
- Opis i wskazanie sposobu zabezpieczenia
- Wymagania dotyczące powłok lakierowanych: ilości warstw pokrycia, grubość jednej warstwy pokrycia, kolor, umiejscowienie procesu cyklu montażu konstrukcji, dobór powłok z uwzględnieniem normy PN-EN ISO 12944-5
- Wymagania dotyczące powłok metalowych zgodnie z normą PN-EN ISO 1461, PN-EN ISO 14713 i PN-H-04684
- Opis i wskazanie sposobu zabezpieczeń połączeń i łączników
- Jeżeli występują, klasę połączeń ciernych
- Charakterystykę wymagań odnośnie odporności ogniowej konstrukcji stalowej jeśli występują, klasę odporności ogniowej, rodzaj pasywnej ochrony, grubość powłok wchodzących w skład systemu
- Ustalenia dotyczące bezpiecznej metody montażu konstrukcji

- Rysunki i obliczenia dotyczące prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych i stalowych
- Projekt montażu dla wszystkich występujących konstrukcji stalowych
- Rysunki architektoniczne i budowlane, obejmujące ogólne usytuowanie i szczegóły konstrukcji murowych, betonowych, stalowych, okładzin, posadzek, pokrycia dachu, obróbek blacharskich oraz wszystkie wyszczególnione elementy osprzętu i wykończenia, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz
- Szczegóły dotyczące projektu izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych i pokrycia ogniochronnego
- Projekt robót drogowych w zakresie odbudowy nawierzchni przewidzianych do rozbiórki w związku z realizacją prac budowlanych, obejmujący przekroje i niwelety drogi oraz odwodnienia
- Projekt prowadzenia prac rozbiórkowych w zakresie obiektów przewidzianych do rozbiórki w związku z realizacją prac budowlanych
- Specyfikacje ilościowe i jakościowe wszystkich niezbędnych materiałów i konstrukcji
- Opis, charakterystykę i specyfikację niezbędną do jednoznacznego określenia szczegółów prac budowlano- montażowych

Montaż urządzeń:

- Rysunki sytuacyjne, przekroje charakterystyczne, profile i widoki przedstawiające szczegółowe usytuowanie Urządzeń i wszystkich elementów towarzyszących i związanym z nimi funkcjonalnie, ich wzajemne rozmieszczenie w planie i położenie wysokościowe
- Schematy technologiczne instalacji, uwzględniające ich parametry techniczno-technologiczne, funkcje i powiązania technologiczne z innymi elementami, w tym lokalizację i parametry wszystkich mediów doprowadzających i odprowadzających, lokalizację i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb AKPiA;
- Opis, charakterystykę i specyfikację niezbędną do jednoznacznego określenia szczegółów prac budowlano- montażowych

Wyposażenie w sprzęt, oznakowanie, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz instrukcje w zakresie BHP i przeciw pożarowe:

- Wykaz sprzętu i środków ochrony z charakterystyką ilościową i jakościową

- Szkice rozmieszczenia sprzętu w obiektach
- Wykaz oznakowania wraz z instrukcjami ich lokalizacji i montażu
- Treść wymaganych instrukcji BHP i przeciw pożarowych

Instalacje technologiczne, wodociągowe, sanitarne i grzewczo-wentylacyjne

- Plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci zewnętrznych ze wskazaniem szczegółowej lokalizacji
- Rysunki sytuacyjne instalacji wewnętrznych, przekroje charakterystyczne z uwzględnieniem szczegółowej lokalizacji, pozwalającej na jednoznaczne określenie ich położenia w stosunku do urządzeń i pozostałych elementów objętych zakresem prac budowlanych
- Obliczenia niezbędne dla wymiarowania
- Określenie warunków prób powykonawczych
- Profile oraz w razie potrzeby schematy aksonometryczne rurociągów i kanałów
- Specyfikacje ilościowe i jakościowe armatury, elementów i prefabrykatów rurociągów i kanałów
- Projekt zrzutu ścieków na czas trwania modernizacji i przebudowy obiektów oczyszczalni w kolejności zgodnej z procesem technologicznym w celu zapewnienia niezakłóconej pracy oczyszczalni.
- Rysunki i schematy szczegółów wyposażenia instalacji, komór, studni, węzłów połączeniowych, konstrukcji wsporczych i oporowych, punktów stałych
- Rysunki i schematy lokalizacji elementów przyłączeniowych aparatury sterowniczej i kontrolno-pomiarowej
- Rysunki, obliczenia i instrukcje postępowania w przypadku wszystkich przejść w rejonach istniejącej infrastruktury
- Ukształtowanie terenu oraz wszystkie prace pomocnicze związane z przywróceniem Terenu Budowy do stanu pierwotnego
- Opis, charakterystykę i specyfikację niezbędną do jednoznacznego określenia szczegółów prac budowlano- montażowych

Instalacje elektryczne:

- Opis techniczny
- Schematy jednobiegunowe dla poszczególnych rozdzielni
- Dokumentację prefabrykacyjną rozdzielni i skrzynek

- Schematy rozwinięte sterowań dla wszystkich odbiorników
- Zestawienie materiałów montażowych
- Dokumentację oświetlenia z obliczeniami
- Plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych
- Listę zastosowanych kabli
- Tabele i rysunki powiązań kablowych

AKPiA:

- Opis techniczny
- Schematy technologiczno-pomiarowe
- Listę pomiarów
- Schematy ideowe obwodów pomiarowych i sterowniczych
- Dokumentację prefabrykacyjną szaf i skrzynek
- Zestawienie aparatury i urządzeń
- Zestawienie materiałów montażowych
- Schemat i opis dla zabezpieczeń, blokad, układów automatycznej regulacji
- Plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych
- Listę zastosowanych kabli
- Tabele i rysunki powiązań kablowych

Rysunki robocze i obliczenia

Wykonawca przygotuje i przedłoży do weryfikacji Zamawiającemu wszystkie rysunki robocze i obliczenia z uwzględnieniem szczegółów dotyczących technologii, konstrukcji i wykończenia poszczególnych prac objętych zakresem Umowy.

Spis rysunków będzie traktowany jako wykaz rysunków roboczych Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia kompletu rysunków w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej na płycie CD lub DVD. Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z następującymi wymaganiami:

- Plany sytuacyjne sieci - 1:1000,
- Profile rurociągów - skala pionowa 1:100, skala pozioma 1:1000,
- Szczegóły - 1:50, 1:20, 1:10 lub 1:5

Rozmiar poszczególnych arkuszy powinien być zgodny z rozmiarami powszechnie stosowanymi chyba, że Zamawiający wyrazi zgodę na inne rozmiary arkusza. Rysunki

wszystkich elementów konstrukcyjnych i technologicznych powinny być czytelne i kompletne. Skala jaka zostanie zastosowana dla poszczególnych rysunków będzie zależna od rodzaju rysunku i przedstawianych szczegółów.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu do zatwierdzenia trzy egzemplarze wszystkich rysunków i obliczeń.

2.3.8. Przegląd dokumentacji projektowej

Przed złożeniem wniosku wydanie pozwolenia na budowę Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do przeglądu i zatwierdzenia uzgodnioną ilość egzemplarzy kompletnego Projektu Budowlanego w języku polskim. Wykonawca powinien przedkładać Zamawiającemu informacje odnośnie wszelkich uzyskanych opinii, pozwoleń i uzgodnień oraz dokumenty obrazujące przebieg trwających prac projektowych. Niezależnie od stanu prac projektowych związanych z uzyskaniem Pozwolenia na Budowę, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, w tym obliczenia i rysunki. Dokumenty te podlegać będą weryfikacji i zatwierdzeniu przez Zamawiającego zgodnie z warunkami Umowy.

2.3.9. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej zgodnie z przepisami Prawa budowlanego i zapisami zawartymi w umowie. W szczególności, dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- rysunki powykonawcze z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie prowadzenia prac budowlanych,
- geodezyjne pomiary powykonawcze na poszczególne odcinki sieci z uzbrojeniem oraz mapę powykonawczą terenu i obiektów objętych opracowaniem projektowym,
- dokumentację z zakończonych prób i testów, w tym uwagi i zalecenia Zamawiającego, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, wraz z udokumentowaniem wykonania zaleceń Zamawiającego
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania na terytorium Polski
- dokumenty atestacyjne - świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Polski – znak B lub CE,

- jeżeli jest wymagany na podstawie odrębnych przepisów, certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności wyrobu z Polska Normą lub aprobatą techniczną,
- deklaracja zgodności producenta wyrobu z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- specyfikacja dostawcy rur, urządzeń i wyposażenia,
- receptury i ustalenia technologiczne,
- oryginał lub kopia z klauzulą za zgodność z oryginałem protokołów z zagęszczenia gruntu w strefie posadowienia przewodów rurowych
- wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie wykonawstwa, które zakresem obejmują przyszłe użytkowanie obiektów oraz urządzeń kanalizacyjnych wraz z uzyskanym przez Wykonawcę pozwoleniem na użytkowanie,
- zaświadczenie i ewentualny protokół odbioru instytucji zewnętrznych, wynikające z przepisów Prawa budowlanego wraz z odpowiednimi decyzjami
- w przypadku, gdy w proces budowlany zaangażowane były osoby trzecie, oświadczenia od tych osób, że nie wnoszą żadnych roszczeń związanych z daną inwestycją,
- ewentualny protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych z odpowiednimi Zarządcami Dróg,
- sprawozdanie z rozruchu technologicznego i przeprowadzonych prób końcowych,
- sprawozdania techniczne,
- dokumentacja wraz z rysunkami na wykonanie robót towarzyszących, oraz protokoły odbioru i przekazania tych prac właścicielom urządzeń, jeżeli takie wystąpią,
- Kartę gwarancyjną obiektu i urządzeń,
- DTR, instrukcje obsługi urządzeń,
- inspekcję telewizyjną wykonanych rurociągów kanalizacji grawitacyjnej

Dokumentacja powykonawcza powinna być opracowana w formie oddzielnych opracowań z rozdziałem na poszczególne branże.

Opisy, wykazy i rysunki zamieszczone w dokumentacji powykonawczej muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego.

2.3.10. Format Dokumentów Wykonawcy

Wszystkie elementy dokumentacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę na znormalizowany rozmiarze papieru A4 lub jego wielokrotności, jeżeli będzie to wymagane i zatwierdzone przez

Zamawiającego. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na znormalizowany rozmiarze papieru A4. Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej powinny zostać wykonane i opisane w myśl następujących zasad:

a) Forma zapisu plików : rrrr-mm-dd_(nr części)_tytuł pliku.xxx
b) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: *.doc
c) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: *.xls
d) Pliki graficzne z rozszerzeniem: *.dxf, *.dwg, *.pdf
e) Harmonogramy: w formacie obsługiwanym przez aplikacje MS Project
f) Rysunki, schematy, diagramy – format obsługiwany przez aplikację Auto CAD oraz PDF
g) Opisy, zestawienia, specyfikacje –format aplikacji MS Word, MS Excel
h) Dokumenty producenta maszyn, urządzeń i aparatury, certyfikaty itp. mogą być dostarczane w formie skanu do pliku *.pdf lub *.tif

Zakres i forma dokumentacji musi spełniać wymagania stawiane w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.). Wszystkie rozwiązania oraz forma ich przedstawienia muszą spełniać obowiązujące na dzień złożenia obowiązujące uwarunkowania prawne.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu do zatwierdzenia dokumentację w następujących etapach:

1. dokumentacja geologiczna (hydrogeologiczna) - wersja papierowa: 2 egzemplarze, wersja elektroniczna: 2 egzemplarze na płycie w formacie *.pdf,
2. dokumentacja wstępna: wersja papierowa-2egzemplarze, wersja elektroniczna -2egzemplarze na płycie w formacie *.pdf
3. dokumentacja powykonawcza: wersja papierowa-2egzemplarze, wersja elektroniczna -2egzemplarze na płycie w formacie *.pdf

2.3.11. Instrukcje

W ramach Umowy Wykonawca jest zobowiązany pozyskać i dostarczyć wszelkie niezbędne instrukcje obsługi oraz konserwacji maszyn i urządzeń oraz opracować i dostarczyć instrukcje stanowiskowe. Stopień szczegółowości instrukcji powinien zapewnić Zamawiającemu możliwość eksploatacji, konserwacji i regulacji pracy poszczególnych maszyn i urządzeń.

Zamawiający ma prawo zażądania wprowadzenia zmian do przedłożonych instrukcji, na skutek zdobytych doświadczeń podczas trwania poszczególnych prób wymienionych w PFU. Zmiany powinny być wprowadzone w formie stron uzupełniających lub zastępczych, a w przypadku występowania znaczącej ilości zmian, Wykonawca powinien opracować nowe instrukcje z uwzględnieniem uwag Zamawiającego.

Instrukcja obsługi i konserwacji musi być przygotowana w języku polskim i zawierać przede wszystkim następujące informacje:

- Dokładny opis działania nowych instalacji dostarczanych w ramach Umowy oraz ich elementów składowych
- Schemat technologiczny i AKPiA całego systemu sterowania pracą oczyszczalni ścieków
- Instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla wszystkich instalacji realizowanych w ramach Umowy, oraz stanowiskowe instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń
- Instrukcję postępowania w sytuacjach awaryjnych
- Procedury lokalizowania awarii
- Wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:
  - Nazwę, dane producenta i serwisu;
  - Model, typ i nr katalogowy;
  - Podstawowe parametry techniczne;
  - Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania jako zapasowych na stanie magazynowym przez Użytkownika, obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności wymiany
  - DTR w języku polskim i karty gwarancyjne.

Dodatkowo Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszelkich pozostałych i niezbędnych instrukcji i opracowań, jakie są wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i właściwej eksploatacji instalacji objętych zakresem Umowy, wliczając w to:

- instrukcja BHP,
- instrukcja pierwszej pomocy,
- plan ewakuacji,

- instrukcja na wypadek pożaru,
- instrukcja przeciw pożarowa,
- instrukcja technologiczna.

2.3.11.1. Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych w PFU Zamawiający może nakazać wprowadzenie zmian do przedłożonych przez Wykonawcę instrukcji. Wszelkie zmiany, uzupełnienia, skreślenia lub korekty, które zostaną wskazane przez Zamawiającego powinny zostać ujęte w poprawionych i uzupełnionych instrukcjach i jako wersja zatwierdzona powinny zostać dostarczone Zamawiającemu. Wykonawca przekaże Zamawiającemu ostateczną wersje instrukcji odpowiednio oprawioną i poprawioną we wskazanym zakresie nie później niż na 2 miesiące po przejęciu robót przez Zamawiającego. Ostateczna wersja instrukcji powinna być sporządzona w języku polskim i wydrukowana w 6 egzemplarzach oraz 1 egzemplarz w wersji elektronicznej na płycie CD lub DVD.

Minimalny zakres instrukcji obsługi i konserwacji powinien zawierać:

- szczegółowy opis zakresu działania i możliwości jakie posiada obiekt i każdy z jej elementów składowych,
- opis trybu działania wszystkich systemów,
- schemat technologiczny obiektu,
- plan sytuacyjny przedstawiający instalację po zakończeniu prac budowlano-montażowych,
- rysunki przedstawiające rozmieszczenie poszczególnych urządzeń,
- pełną i wyczerpującą instrukcję obsługi obiektu,
- instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla obiektu i wszystkich elementów składowych,
- specyfikacje wszystkich stałych i zmiennych nastaw wyposażenia, zweryfikowanych podczas Prób Końcowych,
- ile będą konieczne, procedury przestawień sezonowych,
- procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- procedury lokalizowania awarii,
- wykaz wszystkich Urządzeń uwzględniający:
- nazwę i dane teleadresowe producenta, w tym numer telefonu serwisu,
- model, typ i numer katalogowy,

- podstawowe parametry techniczne,
- unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach,
- wykaz dostarczonych narzędzi i smarów,
- wykaz dostarczonych części zamiennych,
- zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji bieżących, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji systemów,
- harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych,
- listę zalecanych smarów i ich równoważników,
- listę normalnych pozycji zużywalnych,
- listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,
- ogólne schematy powykonawcze rozmieszczenia pulpitów operatora i sterowników programowalnych,
- schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych pomiędzy pulpitem operatora, sterownikami programowalnymi i zainstalowanymi obciążeniami,
- dokumentację oprogramowania komputerów- dokumentacja powinna posiadać odpowiednią formę i wszystkie kontrolery każdego napędu lub funkcji, powinny być logicznie pogrupowane. Oprogramowanie powinno posiadać tą samą strukturę dla wszystkich urządzeń. Oprogramowanie nie posiadające odpowiedniej struktury i nieuporządkowane będzie odrzucone przez Zamawiającego.

Oprócz wskazanych pozycji Wykonawca przekaże Zamawiającemu również:

- oprogramowanie narzędziowe oraz kopię bieżącej aplikacji zastosowanej w sterownikach systemu AKPiA z opisami programisty wraz z licencją dla użytkownika.
- certyfikaty prób dla silników, pomp, naczyń i zbiorników ciśnieniowych, urządzeń podnoszących, zarówno dotyczących prac budowlanych oraz prób na Terenie Budowy, oraz dla transformatorów, instalacji elektrycznej i innych elementów, dla których jest to wymagane.

Instrukcje tymczasowe oraz ostateczne należy dostarczyć w znormalizowanym formacie papieru A4, z ponumerowanymi stronami, w jednoznacznie opisanych segregatorach. Rysunki

formatu większego niż A4 należy złożyć i oprawić w taki sposób aby możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

2.3.11.2. Dokumentacje Techniczno- Ruchowe (DTR) urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć dokumentacje techniczno- ruchowe w języku polskim dla wszystkich urządzeń. DTR musi zawierać:

1. Część rysunkowa:
   - schematy procesu i instalacji,
   - kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału,
   - rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia,
   - opis wszystkich komponentów urządzeń i systemów oraz ich części,
   - założenia projektowe dla komponentów urządzeń i systemów,
   - certyfikaty, wliczając w to certyfikaty materiałów i prób,
   - obliczenia w zakresie wytrzymałości i osiągów,
   - schematy połączeń elektrycznych,
   - specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych wraz z wyposażeniem.
2. Część instalacyjna:
   - opis wymagań dotyczących instalacji,
   - opis wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania instalacji i jej elementów,
   - zalecenia dotyczące magazynowania i montażu.
3. Część obsługowa:
   - obsługa
   - konserwacja
   - naprawy

2.3.12. Próby częściowe i końcowe

Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania szczegółowych Projektów Prób częściowych i Końcowych wraz z programem niezbędnych badań i pomiarów. Zakres tego projektu będzie obejmował:

- podział poszczególnych prób na etapy,

- określenie celów do osiągnięcia w każdym etapie,
- ustalenie składu zespołu przeprowadzającego poszczególne próby,
- określenie zakresu obowiązków dla poszczególnych członków zespołu powołanych do przeprowadzenia prób,
- opis niezbędnych do wykonania czynności przygotowawczych
- opis niezbędnych do wykonania czynności w poszczególnych etapach,
- instrukcje przeprowadzenia poszczególnych etapów prób,
- program prób rozruchowych do wykonania na koniec etapu rozruchu,
- opracowanie harmonogramu prowadzenia poszczególnych prób i testów,
- określenie zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne i media na cele przeprowadzenia poszczególnych prób.

Wykonawca ma obowiązek złożenia Projektu Prób Częściowych i Prób Końcowych wraz z Programem Prób do akceptacji Zamawiającego nie później niż 21 dni kalendarzowych przed planowanym rozpoczęciem prób. Zamawiający w ciągu 14 dni kalendarzowych przekaże Wykonawcy uwagi do przedłożonego Projektu. Wykonawca ustosunkuje się do otrzymanych uwagi w terminie nie dłuższym niż 7 dni kalendarzowych i przekaże Projekt Zamawiającemu do zatwierdzenia. Zamawiający, o ile nie stwierdzi uchybień w przedłożonym Projekcie, zatwierdzi go najpóźniej w ciągu 14 dni kalendarzowych od daty jego otrzymania. W przypadku stwierdzenia braków Zamawiający zwróci Projekt do uzupełnienia. W dalszym etapie opracowywania i zatwierdzania Projektu obowiązuje opisana powyżej procedura. Jeżeli niezbędne będzie przeprowadzenie Prób wydzielonych obiektów/instalacji/grup obiektów Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia u Zamawiającego projekt Prób i Program Prób dla danego obiektu/instalacji/grupy obiektów z zachowaniem obowiązującej procedury i ram czasowych w niej wskazanych. Celem Prób Częściowych i Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania poszczególnych elementów prac budowalnych, prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, osiągnięcie pełnej sprawności procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania odcinków i całej oczyszczalni.

Wykonawca przeprowadzi Próby Częściowe i Końcowe składające się z następujących etapów:

- próba przedrozruchowych, rozruchowa:
    - mechaniczna,
    - hydrauliczna,
    - technologiczna,

- rozruch próbny.

Po zakończeniu poszczególnych prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary, na podstawie których wykaże osiągnięcie założonych celów próby. Po osiągnięciu celu próby Wykonawca opracuje i przekaże do zatwierdzenia Zamawiającemu sprawozdanie z przeprowadzenia prób, w którym opisany zostanie przebieg prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski, jakie należy wykorzystać w następnym etapie prób. Zatwierdzenie przez Zamawiającego przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap prób.

Po zakończeniu wszystkich przewidzianych prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary potwierdzające osiągnięcie założonych celów. Po osiągnięciu celu próby końcowej Wykonawca opracuje i przekaże do akceptacji Zamawiającemu sprawozdanie końcowe z przeprowadzenia próby końcowej, uwzględniające opis przebiegu próby, wyniki próby, wyniki badań i pomiarów, zalecenia dla przyszłej eksploatacji oraz wytyczne i wnioski do uwzględnienia w instrukcji eksploatacji obiektu. Pomyślne zakończenie Prób Końcowych umożliwi weryfikację Gwarancji Procesowych. Próby będą prowadzone przez Grupę Rozruchową powołaną przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad poszczególnymi próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest także do wykonania innych czynności niezbędnych do Przejęcia Robót i przekazania poszczególnych obiektów do eksploatacji, w tym wyposaży obiekty w niezbędne urządzenia i narzędzia eksploatacyjne, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciw pożarowe, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz standardem wynikającym z technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca przygotuje kompleksowe oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji, które znakowania wymagają. Wykonawca w ramach Umowy przeprowadzi uruchomienie poszczególnych urządzeń oraz wykona wszystkie niezbędne próby i przeprowadzi wszystkie niezbędne czynności do zakończenia robót i oddania obiektu do eksploatacji. Próby końcowe stanowią rozruch całego obiektu i zalicza się do nich:

1. Próby przedodbiorowe- zakres próby obejmuje inspekcję i próby funkcjonowania poszczególnych urządzeń w celu zweryfikowania poprawności ich montażu oraz sprawdzenia ich prawidłowości działania. Wykonawca zobligowany jest wykonać wszystkie czynności wskazane przez dostawcę lub producenta urządzenia w Dokumentacji Techniczno- Ruchowej, instrukcjach eksploatacyjnych i normach

technicznych. Próby przedodbiorowe będą prowadzone przez okres wskazany we wcześniej wymienionych dokumentach i do momentu uzyskania pozytywnego wyniku.

2. Próby odbiorowe- zakres próby będzie obejmował demonstrację poprawności działania danego elementu robót w celu potwierdzenia, iż może on być eksploatowany bezpiecznie we wszystkich możliwych warunkach eksploatacyjnych (rozruch mechaniczny, rozruch hydrauliczny). Pozytywny wynik prób z etapu 1 i 2 jest warunkiem rozpoczęcia prób odbiorowych
3. Eksploatacja próbna- próba ta będzie polegała na przeprowadzeniu rozruchu technologicznego. Próba ta będzie trwała do momentu spełnienia założeń funkcjonowania instalacji pod kątem uzyskania efektu ekologicznego w trakcie jej nieprzerwanej pracy. Czas trwania próby eksploatacyjnej będzie nie krótszy niż 2 miesiące. Pozytywny wynik próby eksploatacyjnej będzie stanowił podstawę do wystąpienia o Świadectwo Przejęcia.

Data podpisania przez Strony Protokołu Odbioru Końcowego i wystawienia Świadectw Przejęcia przez Zamawiającego będzie stanowiła datę zakończenia i przejęcia robót wynikającą z Umowy.

Pozytywne wyniki poszczególnych opisanych prób są warunkiem koniecznym do Przejęcia Robót przez Zamawiającego. Na czas prowadzenia poszczególnych prób Zamawiający zagwarantuje dopływ ścieków do poszczególnych obiektów, zapewni niezbędne media do przeprowadzenia poszczególnych prób wliczając w to wodę i energię elektryczną. Celem przeprowadzenia wszystkich wymienionych prób jest potwierdzenie, że wszystkie niezbędne do realizacji prace budowlano- montażowe spełniły wymagania wskazane przez Zamawiającego w Umowie. Eksploatacja poszczególnych obiektów w Okresie Zgłaszania Wad będzie prowadzona przez Użytkownika oczyszczalni ścieków.

UWAGA!: Wykonawca rozpocznie prace rozruchowe po uzyskaniu zgody na użytkowanie obiektu.

Sposób, w jaki prowadzone będą poszczególne próby rozruchowe powinien uwzględniać uwarunkowania panujące na placu budowy przy realizacji każdego z etapów prac budowlano-montażowych, warunków prowadzenia bieżącej eksploatacji dostarczonych maszyn i urządzeń oraz z warunków zapisanych w Umowie.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowych i modernizowanych obiektów, weryfikacja poprawności działania tych obiektów w warunkach pełnego obciążenia oraz zintegrowanie ich z obiektami istniejącymi. Oprócz elementów wskazanych, celem rozruchu technologicznego jest osiągnięcie stabilnego stanu parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków, które zagwarantują osiągnięcie efektu ekologicznego oczyszczalni ścieków jako funkcjonalnej całości.

Podczas rozruchu technologicznego wszystkie instalacje i obiekty powinny zostać sprawdzone w warunkach pracy pod obciążeniem, przy uwzględnieniu weryfikacji parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków. Wyniki prac i badań laboratoryjnych prowadzonych w okresie rozruchu technologicznego będą stanowiły podstawę do wystąpienia do odpowiednich władz o wydanie pozwolenia wodnoprawnego, określającego warunki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Wszystkie obiekty i urządzenia mogą zostać przekazane do eksploatacji wyłącznie w przypadku, gdy całość pracująca jako funkcjonalny obiekt będzie poddana weryfikacji poprawności działania przy pełnym obciążeniu ściekami o zanieczyszczeniami oraz, gdy poszczególne urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace rozruchowe zakończą się, gdy rozruch technologiczny będzie wskazywał na prawidłowe funkcjonowanie poszczególnych maszyn, urządzeń, instalacji i ciągów technologicznych, natomiast parametry ścieków oczyszczonych będą zgodne z założeniami efektu ekologicznego. Końcową fazę rozruchu technologicznego będzie stanowiła nieprzerwana i efektywna 72-godzinna praca całości obiektu. Próba ta będzie realizowana przez eksploatatora oczyszczalni ścieków.

Zakończenie prac związanych z rozruchem technologicznym będzie kończyło się przekazaniem Zamawiającemu sprawozdania z rozruchu technologicznego oraz dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. Poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ w zakres dokumentacji rozruchowej wlicza się:

1. Dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie
2. Ogólna instrukcja eksploatacji
3. Instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń
4. Instrukcja przeciwpożarowa
5. Instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach

6. Inne instrukcje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania

Opisany rozruch technologiczny będzie składał się z następujących elementów:

- Szkolenie specjalistyczne obsługi oczyszczalni ścieków
- Przygotowanie poszczególnych obiektów do rozruchu
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje zostaną sprawdzone w zakresie kompletności i czynności ruchowych
- Rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony zostanie rozruch technologiczny z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych
- Rozruch technologiczny z użyciem ścieków, w wyniku którego zostaną osiągnięte założone parametry technologiczne osadu czynnego i efekt ekologiczny
- Wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt BHP, przeciwpożarowy, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, uwzględniając:
  - Projekt rozruchu;
  - Program szkoleń;
  - Projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów;
  - Projekt zabezpieczeń przeciwpożarowych, zgodnie ze stanem prawnym na dzień odbioru;
  - Projekt zabezpieczeń BHP, zgodnie ze stanem prawnym na dzień odbioru;
  - Sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni;
  - Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni,
  - Instrukcje dla wszystkich stanowisk pracy;
  - Pomiary uciążliwości na stanowiskach pracy wymagane polskimi normami;
  - Pomiary uciążliwości oczyszczalni ścieków w zakresie określonym w polskich normach, przepisach i decyzjach administracyjnych;
  - Instrukcje konserwacji urządzeń.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego.

2.3.13. Rozruch mechaniczny

Celem rozruchu mechanicznego jest weryfikacja czystości, szczelności, drożności, zamocowania, działania maszyn i mechanizmów, przeprowadzenie prób ruchowych dla poszczególnych elementów wyposażenia obiektów lub odcinków przewodów powiązanych funkcjonalnie z poszczególnymi składowymi oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny powinien być przeprowadzony „na sucho", czyli bez wykorzystania wody lub ścieków. Przed rozruchem mechanicznym należy przeprowadzić rozruch urządzeń energetycznych i zasilających. W trakcie rozruchu mechanicznego należy wykonać następujące czynności:

- Zweryfikować poprawność połączeń przewodów technologicznych,
- Zweryfikować poprawność działania armatury,
- Zweryfikować poprawność montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowanie ustawienia maszyn i ich napędów,
- Zweryfikować poprawność działania pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, i innych tym podobnym elementów,
- Zweryfikować czystość zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- Zweryfikować i dokładnie zapoznać się z zapisami dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu wskazanych czynności można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym. Przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

2.3.14. Rozruch hydrauliczny

Celem rozruchu hydraulicznego jest przeprowadzenie prób rozruchowych pod obciążeniem wodą. W zakres rozruchu hydraulicznego wlicza się między innymi napełnienie poszczególnych obiektów i kontrolę przepływów, szczelności i ich wzajemnego usytuowania wysokościowego. Warunkiem koniecznym do przystąpienia do rozruchu hydraulicznego jest przeprowadzenie rozruchu poszczególnych urządzeń połączonych w funkcjonalną całość oraz zweryfikowanie wszystkich instalacji zgodnie z wytycznymi do przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego, w szczególności wszystkich dotyczy to obiektów i urządzeń przeznaczonych

do bezpośredniego kontaktu ze ściekami, wliczając w to ich transport i oczyszczanie. Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, czyli przy wykorzystaniu wody lub ścieków oczyszczonych jako medium tłoczonego. W ramach rozruchu hydraulicznego należy zweryfikować następujące elementy:

- Weryfikacja szczelności i kontrola prawidłowego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, poprzez napełnienie czystą wodą, a w szczególności zbadanie szczelności poszczególnych komór biologicznych i osadników wtórnych reaktora biologicznego
- Weryfikacja wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- Weryfikacja i regulacja poziomów,
- Weryfikacja parametrów pracy i działania pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- Weryfikacja i regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- Weryfikacja i regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków,
- Weryfikacja i regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności poszczególnych obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Koszty przeprowadzenia wskazanych elementów ponosi Wykonawca.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez poszczególne elementy składowe oczyszczalni ścieków. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy przeprowadzić następujące czynności:

- napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów przez 72 godziny,
- dokonać próby pracy mieszadeł,
- przeprowadzić próbę pracy układu napowietrzania ścieków
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp przez 72 godziny,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków z pominięciem założonych obiektów w ciągu technologicznym,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,

- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność,
- dokonać wymiany medium- wody lub ścieków oczyszczonych na ścieki nieoczyszczone i przystąpić do próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

W czasie próby prowadzonej z wykorzystaniem wody lub ścieków oczyszczonych należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł i tym podobnych elementów.

2.3.15. Rozruch technologiczny

Celem rozruchu technologicznego jest weryfikacja poprawności działania poszczególnych obiektów połączonych w funkcjonalną całość przy monitoringu założonego efektu ekologicznego i osiągnięcia złożonych parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków. W ramach rozruchu technologicznego należy osiągnąć w szczególności:

- poprawność działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- osiągnięcie założonych parametrów technologicznych niezbędnych do prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków,

Do rozruchu technologicznego można przystąpić wówczas, gdy:

- Zakończone zostaną prace związane z rozruchem mechanicznym i hydraulicznym,
- Zamawiający zapewni dopływ ścieków do oczyszczalni w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- Obsadzone zostaną normatywne stanowiska w oczyszczalni ścieków,
- Przygotowany zostanie schemat organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
- Przeprowadzone zostanie szkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony przeciwpożarowej,
- Przeprowadzone zostanie pełne przygotowanie sterowni głównej do sterowania procesem pracy oczyszczalni,
- Wykonawca przygotuje czynniki energetyczne,
- Obiekt zostanie wyposażony w odpowiedni sprzęt i narzędzia, wliczając w to elementy związane z BHP i ochroną przeciwpożarową,

Rozruch technologiczny stanowi końcową fazę prac rozruchowych i z chwilą podjęcia oczyszczania ścieków, przeróbki osadu oraz osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego w zakresie parametrów ścieków na odpływie wskazanych w pozwoleniu wodnoprawnym jest stanowi początek eksploatacji. W ramach prac związanych z rozruchem technologicznym powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz weryfikacja jakości ścieków oczyszczonych i ilości powstających osadów ściekowych. Prowadzone prace badawcze w trakcie rozruchu technologicznego powinny umożliwiać określenie następujących parametrów pracy poszczególnych urządzeń oraz następujących parametrów technologicznych osadu czynnego:

- Średniodobowa ilość ścieków w pogodzie suchej, godzinowe ilości ścieków w pogodzie suchej i pogodzie deszczowej wyrażone odpowiednio w m^3/d i m^3/h,
- jakość ścieków surowych i oczyszczonych w tym: BZT_5, $ChZT_{Cr}$ i zawiesina ogólna,
- ilość osadów ściekowych powstających w wyniku biologicznego oczyszczania ścieków,
- ilość oraz uwodnienie skratek i piasku,
- parametry pracy reaktorów biologicznych w tym:
  - czas zatrzymania ścieków (h),
  - stężenie suchej masy osadu czynnego($kg_{s.m.}/m^3$),
  - indeks objętościowy osadu (cm^3/g),
  - obciążenie komory ładunkiem zanieczyszczeń (kg BZT_5/m^3),
  - obciążenie osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń (kg $BZT_5/kg_{s.m.}\cdot d$),
  - wiek osadu (d),
  - przyrost osadu ($kg_{s.m.}$/kg $BZT_5\cdot d$),

Pomiarami ilościowymi należy objąć ścieki oczyszczone, natomiast pomiarami jakościowymi w okresie rozruchu technologicznego należy objąć:

- ścieki surowe dopływające do oczyszczalni,
- ścieki po oczyszczaniu biologicznym,

Wyniki prac prowadzonych w ramach rozruchu technologicznego należy przedstawić w formie dzienników pomiarów ilości ścieków, osadów nadmiernych, skratek i piasku. Dodatkowo należy prowadzić dziennik wyników prac analitycznych, wskazujący na wyniki przeprowadzonych analiz laboratoryjnych. Analiza chemiczna ścieków może być prowadzona w warunkach laboratoryjnych lub z wykorzystaniem własnej aparatury pomiarowej. Dane zebrane w dziennikach będą stanowiły kluczowy element dokumentacji rozruchowej. Na ich podstawie opracowane zostaną raporty technologiczne, w których wyznaczone zostaną

parametry technologiczne procesu osadu czynnego i wskazane zostanie osiągnięcie efektu ekologicznego oczyszczalni ścieków, jako całości funkcjonalnej. Efektem przeprowadzenia rozruchu technologicznego powinno być uzyskanie ustalonych w pozwoleniu wodnoprawnym wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.

Ostatnim etapem rozruchu technologicznego jest próba eksploatacyjna. Zakłada się, że próba ta będzie trwała przez okres 72 godzin, podczas których oczyszczalnia ścieków w warunkach prawidłowej i ciągłej pracy osiągnięte zostaną niezbędne parametry technologiczne procesu oczyszczania ścieków. Próba eksploatacyjna zostanie zakończona, jeżeli w trakcie 72 godzin utrzymane zostaną warunki stawiane ściekom oczyszczonym poprzez pozwolenie wodnoprawne, a parametry technologiczne osadu czynnego będą zgodne z założeniami projektowymi i wskazanymi w niniejszym PFU.
W przypadku konieczności wynikającej z niezależnych od Wykonawcy ograniczeń czasowych związanych z wymogiem terminowej realizacji Umowy, Zamawiający dopuszcza prowadzenie rozruchu obiektami w kolejności zakończenia ich budowy przy zachowaniu warunku prawidłowej pracy oczyszczalni ścieków. W tym przypadku dopuszcza się rozpoczęcie Prób Końcowych po zakończeniu zasadniczych robót budowlanych. Powyższe podlega każdorazowej akceptacji przez Zamawiającego.

2.3.16. Próba eksploatacyjna

Wykonane prace budowlano- montażowe będą podlegały próbie eksploatacyjnej, trwającej 30 dni. W trakcie próby eksploatacyjnej weryfikacji zostaną poddane wszystkie parametry techniczne i technologiczne. W trakcie trwania próby Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych analiz, które będą potrzebne do potwierdzenia uzyskania zakładanych parametrów pracy obiektów, urządzeń i instalacji objętych zakresem Umowy. Prace analityczne powinny być prowadzone przez laboratorium akredytowane, natomiast częstotliwość poboru próbek powinna być nie mniejsza niż 1 raz na tydzień. Wykonanie prób, przedstawienie ich wyników Zamawiającemu oraz zatwierdzenie wyników przez Zamawiającego jest konieczne do przejęcia robót.

Próba eksploatacyjna prowadzona będzie przez Zamawiającego zgodnie z wytycznymi i instrukcjami dostarczonymi przez Wykonawcę oraz w jego obecności przez okres 30 dni, licząc od daty wydania Świadectwa Przejęcia. W tym okresie Zamawiający jest zobowiązany zgłaszać Wykonawcy wykryte usterki, wady oraz powstałe awarie. Utrzymanie przez cały okres próby

eksploatacyjnej zakładanego efektu ekologicznego podczas ciągłej pracy całości obiektów będzie stanowiło podstawę do wystawienia Wykonawcy Świadectwa Wykonania.

Celem przeprowadzenie próby eksploatacyjnej jest zweryfikowanie, czy zakończone prace budowlano- montażowe w pełni spełniają wymogi w zakresie wydajności i efektywności funkcjonowania oczyszczalni ścieków. Parametry techniczno- technologiczne wszystkich urządzeń i obiektów wskazanych w ramach niniejszego PFU będą podlegać próbom eksploatacyjnym zgodnie z warunkami Umowy.

Za przeprowadzenie prób eksploatacyjnych odpowiada Zamawiający, natomiast Wykonawca będzie sprawował nad nimi nadzór. Podczas prowadzenia prób odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- Zapewnienie mediów i materiałów niezbędnych do prawidłowej pracy oczyszczalni
- Zapewnienie obsady operatorów i personelu wykwalifikowanego
- Przestrzeganie procedur BHP oraz przeciwpożarowych na terenie oczyszczalni,

Próby Eksploatacyjne uznaje się za przeprowadzone pomyślnie w przypadku gdy:

- Jakość ścieków oczyszczonych spełnia założenia efektu ekologicznego
- Poszczególne systemy sterowania pozwalają na prawidłowe prowadzenie eksploatacji wszystkich obiektów, a parametry eksploatacyjne mogą być utrzymywane w zakresie pozwalającym za niezawodną pracę

W trakcie prowadzenia Prób Eksploatacyjnych Zamawiający będzie codziennie prowadził rejestrację następujących danych:

- Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni
- Parametry technologiczne osadu czynnego
- Właściwości fizyczne ścieków dopływających do oczyszczalni, wliczając w to temperaturę, kolor i zapach
- Jakość i ilość usuniętych skratek i piasku
- Zużycie energii elektrycznej

Jeżeli Próby nie powiodą się ze względu na niezgodność z powyższymi kryteriami lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów efektywności procesu lub też, jeżeli według Zamawiającego utrzymanie parametrów eksploatacyjnych będzie niezadowalające Wykonawca powinien:

- Określić przyczynę niepowodzenia próby,

- Przedstawić propozycję jej usunięcia w formie pisemnej,
- Uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego na usunięcie przyczyny,
- Usunąć przyczynę i ponownie przystąpić do próby.

2.3.17. Przejęcie przez Zamawiającego

Zobowiązania Wykonawcy uznane zostaną za spełnione w chwili wystawienia przez Zamawiającego Świadectwa Wykonania, zawierającego datę wywiązania się Wykonawcy z warunków Umowy z wyłączeniem zobowiązań wynikających z Rękojmi za wady oraz gwarancji jakości przeprowadzonych prac budowlano- montażowych. Wydanie Świadectwa Wykonania możliwe będzie po przeprowadzeniu i dokonaniu odbioru końcowego robót, w którym stwierdzone zostanie wykonanie wszelkich zobowiązań przez Wykonawcę wynikających z Umowy.

Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony protokolarnie przez Komisję powołaną przez Zamawiającego na 14 dni kalendarzowych przed upływem Okresu Zgłaszania Wad. Natomiast Świadectwo Wykonania zostanie wydane przez Zamawiającego nie dłużej niż w ciągu 10 dni, licząc od ostatniego dnia Okresu Zgłaszania Wad, lub niezwłocznie po dostarczeniu przez Wykonawcę wszystkich dokumentów Wykonawcy, sukcesywnym przeprowadzeniu i zatwierdzeniu wszystkich prób i usunięciu wszystkich wad.

2.4. Gwarancje Wykonawcy

Niniejsze Wymagania opisują Gwarancje Procesowe do spełnienia przez Wykonawcę. Gwarancje Procesowe będą wykazywane/weryfikowane przez Wykonawcę/Zamawiającego (wg podziału kompetencji) w czasie Prób Częściowych, Prób Końcowych i Próby Eksploatacyjnej, w okresie do upływu okresu gwarancji i Rękojmi.

Warunki wstępne do spełnienia w zakresie Gwarancji Procesowych są następujące:

- Obciążenie hydrauliczne oraz gwarantowane stężenia i ładunki zanieczyszczeń są niższe lub równe ładunkom wymienionym w pierwszej części niniejszego PFU, przy szczególnym uwzględnieniu efektu ekologicznego.
- Warunki otoczenia pozostają w granicach określonych w Programie funkcjonalno-użytkowym;

Sprawdzenie gwarancji Wykonawcy odbywać się będzie zgodnie z §12-13 Umowy.

2.4.1. Gwarancja procesowa

Wykonawca zagwarantuje uzyskanie parametrów ścieków oczyszczonych zgodnych z aktualnie obowiązującymi Polskimi wymogami prawnymi przy uwzględnieniu Równoważnej Liczby Mieszkańców. Pobór próbek i standard pomiarów wyznacza Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych oraz Dyrektywy UE 91/271/EEC i 98/15/EEC.) Miejsce poboru próbek należy określić wspólnie z Zamawiającym.

2.5. Horyzonty czasowe

Wymagany termin wykonania zadania inwestycyjnego będzie wynikał z ustaleń z Zamawiającym oraz z Umowy na poszczególne rodzaje robót.

TOM III: Część informacyjna

3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

3.1. Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego

Wszystkie dokumenty jakimi dysponuje Zamawiający zostały dołączone do PFU lub są do wglądu w siedzibie Zamawiającego. Pozostałe, brakujące dokumenty powinien uzyskać Wykonawca robót. Zamierzenie budowlane winno być zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi Rzeczypospolitej Polskiej i Unii Europejskiej.

3.1.1. Dokumentacja do wglądu w siedzibie Zamawiającego

Dokumentacja techniczna istniejących obiektów objętych zakresem PFU będąca w posiadaniu Zamawiającego:

- Dokumentacja projektowa oczyszczalni ścieków w Tykocinie
- Dokumentacja projektowa modernizacji oczyszczalni ścieków w Tykocinie

3.2. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

W oparciu o pozyskane przez Wykonawcę dokumenty Zamawiający przedłoży oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

3.3. Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego

3.3.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych zasad, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia prac.

3.3.2. Równoważność norm i zbiór przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Umowie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i urządzenia, oraz wykonane prace modernizacyjne, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Umowie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również

stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca ma obowiązek zastosowania się do norm powołanych w dokumentach. Powyższe należy przyjąć z zastrzeżeniem, iż tam gdzie wymagany jest okres gwarancji należy zapewnić rozwiązania które pozwolą na dotrzymanie warunków i czasu gwarancji.

3.3.3. Lista stosowanych norm, normatywów i przepisów

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących norm, normatywów i innych aktów prawnych. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627),
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. 2017poz. 1566).
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz.U.2003 nr 7, poz. 78 z dnia 23 stycznia 2003 r.),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz.U.01.100.1085 z dnia 18 września 2001 r.),
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U.2013 poz. 21)
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.,
- Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 r, Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.,
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994, Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późn. zm.,
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r., o zmianie ustawy Prawo Budowlane oraz zmianie niektórych ustaw, Dz. U. nr 80, poz. 718, 2003 r.,
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków Dz.U. 2001 Nr 72 poz. 747 z późn. zm.,

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11września2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020poz. 1609)
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 03.164.1588),
- Rozporządzenie Ministra Transportu ,Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. 2012 nr 0 poz.463)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009 nr 124 poz.1030)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2023 poz. 1563)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. 2020 poz. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003r),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003r.),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz.U.2002 nr 166 poz.1360) wraz z aktami wykonawczymi
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2020 poz. 782)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016 poz. 1968)
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2015 poz. 1165)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz.U. 2010 nr 193 poz.1287)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966)
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2015 poz. 1165)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881),
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe,
- PN-EN 1610:2002 Ap 1 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym,
- PN–EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej,

- PN–B–10702:1999 Wodociągi i Kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania,
- PN–B–10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN–EN 1401–3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej .Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Cz.1 Specyfikacje rur , kształtek i systemu,
- PN-ISO-7737:1994 Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów,
- PN-ISO-3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania,
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych,
- PN-ISO 3443-5:1994 Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie. Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji,
- PN-ISO- 7976-2:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych,
- PN-ISO 7976-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy,
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego,
- PN-S-96013:1997 Drogi Samochodowe. Podbudowa z chudego betonu, wykonania i badania,

Pozostałe normy prawne i przepisy podane są w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót .

UWAGA!: W przypadku aktualizacji którejkolwiek pozycji znajdującej się w powyżej przedstawionym spisie Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do wersji aktualnie obowiązującej.

3.3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do przeprowadzenia robót budowlanych

a) kopia mapy

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca wykona mapę do celów projektowych o ile będzie to wymagane.

b) wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca opracuje niezbędną dokumentację geologiczno – inżynierską i wykona szczegółowe badania geologiczne.

c) zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Zgodnie z Rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 kwietnia 2021 r. w sprawie uznania za pomnik historii "Tykocin - historyczny zespół miasta" obszar pomnika historii "Tykocin - historyczny zespół miasta" obejmuje historycznie ukształtowaną przestrzeń miasta, położonego równoleżnikowo wzdłuż brzegu rzeki Narwi, i jest ograniczony od północy - rzeką Narew, od południa - ulicą Zagumienną, Choroszczańską, terenem dawnego klasztoru bernardynów, ulicą Kaczorowską i Holendry, od wschodu - cmentarzem rzymskokatolickim, od zachodu - cmentarzem żydowskim. ranica pomnika historii biegnie na południe od linii brzegowej rzeki Narwi wschodnią granicą działki nr 1484/1, fragmentem północnej granicy działki nr 1820/4, dochodzi do południowo-zachodniego narożnika działki nr 1524/2 (z wyłączeniem tej działki), przecina działkę nr 1820/4 linią prostą łączącą ten narożnik z północno-wschodnim narożnikiem działki nr 1947, dalej biegnie wschodnią i południową granicą działki nr 1947, z włączeniem obszaru działki nr 2097, południową granicą działki nr 1946, z włączeniem obszaru działki nr 1982 wraz z wąskim odcinkiem działki nr 2040/2 będącym przedłużeniem działki nr 1982 oraz obszaru działek nr 2109/1, nr 2109/2, nr 2110/1, nr 2110/2, dalej biegnie południową granicą działek nr 1676/2, nr 1676/1, nr 1364, z włączeniem obszaru działki nr 1398 i przylegającego do niej fragmentu działki nr 1399, przecina działkę nr 1364 linią prostą łączącą północno-wschodni narożnik działki nr 1399 z północno - zachodnim narożnikiem działki nr 1676/1, biegnie fragmentem północnej granicy tej działki, fragmentem północno - zachodniej granicy działki nr 1647/1, po łuku - granicą zachodnią i fragmentem północnej granicy działki nr 1631, zachodnią granicą działki nr 1439, wzdłuż rzeki, tj. fragmentem południowej granicy działki nr 1146 (z wyłączeniem tej działki), dochodząc do północno-wschodniego narożnika działki nr 1484/1. Mapę pomnika historii

"Tykocin - historyczny zespół miasta" stanowi załącznik do rzeczowego rozporządzenia i dołączono ją do niemniejszego PFU.

d) inwentaryzacja zieleni

Zobowiązuje się Wykonawcę do przeprowadzenia oceny terenu objętego zakresem robót pod kątem kolizji istniejącej zieleni z zagospodarowaniem terenu budowy, organizacją ruchu budowlanego, przewidywanym zagospodarowaniem i uzbrojeniem działki będącej efektem prowadzonych robót, na własne ryzyko i do takiego prowadzenia robót, aby ewentualne wycinki drzew i krzewów ograniczyć do niezbędnego minimum.

e) dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz raporty, opinie i ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

Koszty wszelkich niezbędnych danych dotyczących zanieczyszczeń atmosfery, raportów, opinii i ekspertyz z zakresu ochrony środowiska uznaje się za ujęte w Cenie Oferty, o ile będą wymagane.

f) pomiary hałasu i innych uciążliwości

Wszelkie niezbędne pomiary przeprowadzi Wykonawca, o ile będą wymagane. Koszty badań uznaje się za ujęte w Cenie Oferty.

g) inwentaryzacja stanu istniejącego

W zależności od potrzeb Wykonawca sporządzi szczegółową inwentaryzację wszystkich istniejących obiektów, które w ramach Umowy mają być wykorzystane, modernizowane lub są z Robotami związane. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do realizacji zadań wynikających z prowadzonych prac.

h) dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszą Umową zostały szczegółowo opisane w części I programu funkcjonalno-użytkowego. Ewentualne dodatkowe uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas prowadzenia robót budowlanych.

Dodatkowo jako rozwiązania przykładowe do ewentualnego wykorzystania, Zamawiający załącza do niniejszego programu funkcjonalno- użytkowego następujące opracowania graficzne:

- Rysunek 1. Oznaczenie poszczególnych obiektów terenowych
- Rysunek 2. Obiekty podlegające rozbiórce
- Rysunek 3. Planowane zagospodarowanie działki oczyszczalni ścieków
- Rysunek 4. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków
- Rysunek 5. Mapa pomnika historii "Tykocin - historyczny zespół miasta"