

Nazwa przedsięwzięcia:

„Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Adres siedziby Inwestora:

Ul. Daszyńskiego 5, 14-220 Kisielice

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

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

71247000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi

71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją

71300000-1 Usługi inżynieryjne

71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71Dział 45000000-7 Roboty budowlane

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.

45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

45259900-6 Modernizacja zakładów

45262700-8 Przebudowa budynków

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty

Grupa robót 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne

45315700-0 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne

48100000-9 Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania

48151000-1 Komputerowy system sterujący

314100-3 Usługi elektryczne

Zamawiający:

Urząd Miejski w Kisielicach

Ul. Daszyńskiego 5, 14-220 Kielice

Opracowanie wykonał:

Piotr Kowalski

Ul. Słoneczna 6, 13-300 Nowe Miasto Lubawskie

Spis zawartości:

- I. Opis ogólny przedmiotu zamówienia
- II. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
- III. Część informacyjna
- IV. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

I. CZĘŚĆ OPISOWA	13
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	13
1.1 Zakres robót	13
1.3 Aktualne uwarunkowania przedmiotu umowy	14
1.3.1 Lokalizacja	14
1.3.2 Warunki gruntowo-wodne	14
1.3.3 Opis ogólnych rozwiązań technologicznych aktualnie obowiązującej oczyszczalni	14
1.4 Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni	19
1.4.1 Zakładany efekt oczyszczania, efekt ekologiczny	20
1.5 Zakres przedmiotu zamówienia	21
1.5.1 Projektowanie	21
1.5.2 Roboty budowlane	22
1.5.3 Szkolenie, rozruch, przejęcie robót od Wykonawcy	23
1.6 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	24
1.7 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe	25
1.7.1 Punkt zlewny, krata	25
1.7.2 Studnia zbiorcza i piaskownik	26
1.7.3 Reaktory biologiczne	28
1.7.4 System napowietrzania	35
1.7.5 Osadnik wtórny	38
1.7.6 System recyrkulacji zewnętrznej	42
1.7.7 Prasa i przepompownia odcieków	46
1.7.8 Laguny osadu i magazyn osadu	48
1.7.9 Instalacje elektryczne	50
1.7.10 System sterowania	53
1.7.10.1 Struktura systemu sterowania	55
1.7.10.2 Urządzenia pomiarowe	57
1.7.10.3 Algorytmy sterowania	59
1.7.10.3.1 Sterowanie dopływem burzowym	59
1.7.10.3.2 Sterowanie kratami	59
1.7.10.3.3 Sterowanie napowietrzaniem reaktora	60
1.7.10.3.4 Sterowanie recyrkulacją wewnętrzną	60
1.7.10.3.5 Sterowanie recyrkulacją zewnętrzną	61
1.7.10.3.6 Sterowanie wiekiem i stężeniem osadu w bioreaktorze	62
1.7.11 System CCTV	62
1.7.12 Kontrola dostępu, system alarmowy, system wykrywania pożaru	63
1.7.13 Zagospodarowanie terenu	64
1.7.14 Sieci zewnętrzne wodociągowo-kanalizacyjne i technologiczne	64
1.8 Wymagania materiałowe	64
1.8.1 Elementy stalowe	64
1.8.1.1 Wytyczne sterowania	64
1.8.2 Opis rozwiązań dla istniejących obiektów	64
1.8.2.1 Uwagi ogólne	64
1.8.3 Założenia konstrukcyjne do projektowanych nowych obiektów	65

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

1.8.4	Opis rozwiązań koncepcyjnych – instalacje elektryczne i AKPiA	65
1.8.4.1	Opis ogólny modyfikacji i rozbudowy zasilania elektrycznego	65
1.8.4.1.1	Wymiana rozdzielni RG oraz rozdzielnic obiektowych	65
1.8.4.1.2	Instalacje elektryczne	66
1.8.4.2	Opis ogólny modyfikacji i rozbudowy AKPiA	66
1.8.4.3	System monitoringu i nadzoru	66
1.8.5	Sieci między obiektowe na terenie oczyszczalni	66
1.8.6	Drogi i place na terenie oczyszczalni	66
1.8.7	Zieleń	66
1.8.8	Ogrodzenie	66
2.	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	67
2.1	Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	67
2.2	Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych ...	70
2.3	Właściwości dotyczące rozwiązań techniczno-technologicznych	71
2.4	Wymagania dla dokumentacji projektowej	71
2.4.1	Inwentaryzacja stanu istniejącego	72
2.4.2	Weryfikacja i sprawdzenie dokumentacji	72
2.4.3	Projekt wstępny	72
2.4.4	Projekt budowlany	73
2.4.5	Projekt wykonawczy	73
2.4.6	Przegląd dokumentacji projektowej	75
2.4.7	Dokumentacja powykonawcza	75
2.4.8	Nadzory autorskie	76
2.4.9	Format Dokumentów Wykonawcy	76
2.4.10	Instrukcje	77
2.4.10.1	Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji	77
2.4.10.2	Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR)	78
2.4.11	Próby częściowe i końcowe	78
2.4.11.1	Rozruch mechaniczny	79
2.4.11.2	Rozruch hydrauliczny	79
2.4.11.3	Rozruch technologiczny	80
2.4.12	Przejęcie przez Zamawiającego	81
2.5	Gwarancje Wykonawcy	81
2.5.1	Gwarancja procesowa	81
2.5.2	Gwarancja w zakresie utrzymania parametrów pracy oczyszczalni	82
2.6	Horyzonty czasowe	82
VI.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	82
1.	DOKUMENTY BĘDĄCE W POSIADANIU ZAMAWIAJĄCEGO	82

1.1	Dokumentacja do wglądu w siedzibie Zamawiającego	82
2.	Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	82
3.	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	82
3.1	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	82
3.2	Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych	82
3.3	Lista stosowanych norm, normatywów i przepisów	83
3.4	Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych	84
VII.	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH	85
1.	WSTĘP	85
1.1	Przedmiot opracowania	85
1.2	Zakres zastosowania	88
1.3	Zakres robót objętych kontraktem	88
1.4	Określenia podstawowe	88
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	89
1.5.1	Dostępność terenu budowy	90
1.5.2	Zaplecza na potrzeby Wykonawcy	90
1.5.3	Przekazywanie Terenu Budowy	91
1.5.4	Oznakowanie	91
1.5.5	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	91
1.5.6	Ochrona środowiska	92
1.5.7	Warunki bezpieczeństwa pracy	92
1.5.8	Zabezpieczenie terenu budowy	93
2.	MATERIAŁY	93
3.	SPRZĘT WYKONAWCY	96
4.	TRANSPORT	96
5.	WYKONANIE ROBÓT	97
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	97

6.1 Zasady kontroli jakości robót	97
6.2 Inspekcje i badania w trakcie budowy	97
6.3 Raporty z badań	98
6.4 Atesty jakości materiałów i urządzeń	98
6.5 Dokumenty budowy	98
7. OBMIAR ROBÓT	100
8. ODBIÓR ROBÓT	100
8.1 Część ogólna	100
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	100
8.3 Warunki przejęcia robót	100
8.4 Dokumenty przejęcia robót	101
8.5 Odbiór Końcowy Robót	101
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	102
VIII. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – ROBOTY BETONOWE I MUROWE	103
1. WSTĘP	103
1.1 Przedmiot WWiORB	103
1.2 Określenia podstawowe	103
2. WYMAGANIA OGÓLNE, MATERIAŁY	104
2.1 Beton	105
2.2 Cement	106
2.3 Domieszki do betonu	107
2.4 Kruszywo	107
2.5 Woda zarobowa	107
3. SPRZĘT	108

4. TRANSPORT	108
5. WYKONANIE ROBÓT	109
5.1 Przygotowanie do betonowania	109
5.2 Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej	110
5.3 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu	111
5.4 Pielęgnacja betonu	111
5.4 Wykańczanie powierzchni betonu	112
5.5 Deskowania	112
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	113
7. ODBIÓR ROBÓT	114
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	114
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	115
IX. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE	116
1. WSTĘP	116
1.1 Przedmiot WWiORB	116
1.2 Zakres robót objętych WWiORB	116
1.2.1 Roboty podstawowe	116
1.2.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	117
1.3 Określenia podstawowe	117
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	119
2.1 Urządzenia	119
3. SPRZĘT	120
4. TRANSPORT	120
5. WYKONANIE ROBÓT	120

5.1	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	121
5.1.1	Urządzenia	121
5.1.2	Armatura	121
5.1.3	Uruchomienie i próby urządzeń – rozruch	122
5.1.4	Oznakowanie armatury i urządzeń	123
5.1.5	Szkolenie	123
5.2	Szczegółowe warunki wykonania robót	123
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	124
7.	ODBIÓR ROBÓT	125
8.	CZĘŚCI ZAMIENNE	125
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	126
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	127
X. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – ROBOTY ELEKTRYCZNE		
127		
1.	WSTĘP	127
1.1	Przedmiot WWiORB	127
2.	MATERIAŁY	128
3.	SPRZĘT	128
4.	TRANSPORT	129
5.	WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	129
5.1	Wymagania ogólne	129
5.2	Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe	130
5.2.1	Układanie kabli	130
5.2.2	Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym	130
5.2.3	Zapas kabla	131
5.2.4	Oznaczenie linii kablowych	131
5.2.5	Zakończenie i łączenie kabli	131
5.2.6	Uszczelnianie otworów przepustów	131
5.2.7	Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	131
5.2.8	Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami	132

5.2.9 Układanie przepustów kablowych	132
5.3 Układanie kabli w obiektach	132
5.3.1 Przesuwanie kabli	132
5.3.2 Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych	132
5.3.3 Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1 –żyłowych	132
5.3.4 Wprowadzanie kabli do budynków	133
5.3.5 Przepusty kablowe przez ściany	133
5.4 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych	133
5.5 Montaż rozdzielnic elektrycznych	135
5.6 Instalacje elektryczne na obiekcie	135
5.6.1 Roboty podstawowe	135
5.6.2 Trasowanie	136
5.6.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	136
5.6.4 Przejścia przez ściany i stropy	136
5.6.5 Montaż sprzętu, osprzętu	136
5.6.6 Układanie przewodów i kabli	137
5.6.7 Łączenie przewodów i kabli	137
5.6.8 Koryta kablowe	138
5.6.9 Podejścia do odbiorników	138
5.10 Instalacje siłowe	138
5.10.1 Kable i przewody	138
5.11 Ochrona przeciwporażeniowa	139
5.12 Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych	140
5.13 Demontaż urządzeń	140
5.14 Roboty demontażowe rozdzielnic.	140
5.15 Roboty przełączeniowe.	141
5.16 Kolejność i wytyczne wykonywania robót.	141
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	141
7. ODBIÓR ROBÓT	142
7.1 Zakres prac odbiorowych	142
7.2 Badanie doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjny	142
7.3 Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych	143

7.4 Sprawdzenie umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.	144
7.5 Dokumentacja powykonawcza.	144
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	145
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	148
XI. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH WWIORB –AKPIA	148
1. WSTĘP	148
1.1 Przedmiot WWIORB	148
2. MATERIAŁY	149
3. SPRZĘT	150
4. TRANSPORT	150
5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	151
5.1 Ogólne warunki wykonania robót	151
5.1.1 Montaż aparatury pomiarowej	151
5.1.2 Montaż sprzętu elektrycznego	152
5.1.3 Montaż zestawów automatyki przemysłowej	152
5.1.4 Przyłączanie aparatury i sprzętu	152
5.1.5 Podłączenie aparatury i sprzętu	153
5.1.6 Instalacje tras obwodów elektrycznych	154
5.1.7 Montaż tablic i skrzynek rozdzielczych	155
5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót	155
5.2.1 Pomiary	155
5.2.2 Przetworniki pomiarowe	159
5.2.2.1 Pomiary poziomu	159
5.2.2.2 Pomiary analityczne	160
5.2.3 Urządzenia wykonawcze	160
5.2.4 Trasy kablowe	160
5.2.5 System SCADA	161
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	162
7. ODBIÓR ROBÓT	162

7.1 Dokumenty do dostarczenia przed ukończeniem robót na placu budowy	164
7.2 Dokumenty do dostarczenia po ukończeniu robót i prób	164
7.3 Instrukcje obsługi i eksploatacji oraz dokumentacja techniczna	164
7.4.1 Instrukcja eksploatacji	164
7.4.2 Dokumentacja dla tablic rozdzielczych	165
7.4.3 Dokumentacja systemu sterowania SCADA	165
7.4.4 Dokumentacja instalacji elektrycznych	166
7.5 Rozruch	166
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	166
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	169

OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

1.1 Zakres robót

„Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej” obejmuje wykonanie projektu wstępnego, projektu budowlanego w części wymaganej, uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót, sporządzenie projektów wykonawczych, wykonanie robót łącznie z rozruchem i uzyskaniem zakładanego efektu ekologicznego, sporządzenie dokumentacji powykonawczej oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie..

Wykonawca uzyska jeśli będą potrzebne wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiot niniejszego Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany jeśli będą konieczne do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych na obszarze objętym Kontraktem. Wykonawca zapewni także nadzór autorski projektantów na czas wykonywania robót objętych Kontraktem. Koszt sprawowania nadzoru autorskiego ponosi Wykonawca.

UWAGA! Wszelkie podane w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym nazwy, znaki towarowe, mają charakter przykładowy i zostały wykorzystane w celu określenia oczekiwanego standardu. Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”. Przez „ofertę równoważną” rozumie się ofertę, która przedstawia opis przedmiotu zamówienia o takich samych lub lepszych parametrach technicznych, jakościowych, funkcjonalnych spełniających minimalne parametry określone przez Zamawiającego, oznaczoną innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

Definicje

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

PFU - Program Funkcjonalno-Użytkowy w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021 r. (Dz.U.2021.2454)

Dokumentacja Projektowa – dokumentacja opracowana przez Wykonawcę Robót, w skład której wchodzi w szczególności: Projekt budowlany; Projekt wykonawczy; Projekt Organizacji Robót; instrukcje obsługi i eksploatacji oraz wszelkie inne opracowania niezbędne do wykonania i przekazania do eksploatacji

Roboty, Inżynier, Zamawiający, Wykonawca, Materiały, Sprzęt Wykonawcy i inne – zgodnie z definicjami Kontraktu.

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

SWZ - Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U.2022.1710. t.j. z dnia 2022.08.16) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021 r..

1.3 Aktualne uwarunkowania przedmiotu umowy

1.3.1 Lokalizacja

Oczyszczalnia zlokalizowana jest w województwie warmińsko-mazurskim, powiat iławski, w zachodniej części miasta Kieselice, na działce o numerze 500 obręb Kieselice (jednostka ewidencyjna: 280704_4.0001.500, Kieselice, obręb 0001) o powierzchni około 1,22 ha. Właścicielem terenu oczyszczalni jest miasto Kieselice, a użytkownikiem Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o.. Dojazd do oczyszczalni jest możliwy od drogi krajowej nr 16. Teren oczyszczalni jest ogrodzony.

1.3.2 Warunki gruntowo-wodne

Nie dotyczy.

1.3.3 Opis ogólnych rozwiązań technologicznych aktualnie obowiązującej oczyszczalni

Aktualnie funkcjonująca oczyszczalnia została zaprojektowana na przepustowość $Q_{sr/d} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$, RLM 6060. W chwili obecnej oczyszczalnia odbiera ścieki bytowe doprowadzane siecią kanalizacji sanitarnej i dowożone wozami asenizacyjnymi z miejsc nieskanalizowanych.

Oczyszczalnia ścieków posiada aktualnie obowiązujące pozwolenie wodno-prawne na usługę wodą – wprowadzanie oczyszczonych ścieków bytowych z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków do urządzenia wodnego – rowu. Ważność pozwolenia upływa 17.01.2029 r..

Podane w pozwoleniu dopuszczalne maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do urządzenia wodnego – rowu wynoszą:

BZT₅ – 25 mgO₂/l,

CHZT_{Cr} – 125 mg O₂/l,

Zawiesina ogólna – 35 mg/l

Oczyszczalnia ścieków w Kisielicach zaprojektowana została jako mechaniczno - biologiczna z doczyszczaniem na stawie buforowym. Technologia oczyszczania biologicznego oparta jest na napowietrzaniu ścieków w komorach osadu czynnego niskoobciążonego z układem podwyższonej redukcji związków biogenych. Przyjęta technologia pozwala na pełne biologiczne oczyszczanie ścieków oraz stabilizację osadu.

Ilość ścieków oczyszczanych wg projektu:

- Średnia dobową – $Q_{sr/d} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna dobową – $Q_{max/d} = 629,7 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna godzinową – $Q_{max/h} = 51,3 \text{ m}^3/\text{h}$

W skład ciągu technologicznego oczyszczalni wchodzi następujące obiekty:

- Studnia zbiorcza ścieków surowych,
- Piaskownik do separacji piasku z osadów zgromadzonych w studni zbiorczej
- punkt zlewny ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi,
- dwie kraty mechaniczna i ręczna,
- dwa pracujące równolegle bioreaktory, każdy składający się z komory beztlenowej, komory anoksydacyjnej i komory tlenowej,
- osadnik wtórny,
- pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego,
- staw doczyszczający ścieki oczyszczone,
- trzy dmuchawy do napowietrzania osadu czynnego w bioreaktorach,
- przelew pomiarowy ścieków odprowadzanych do środowiska,
- stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego za pomocą prasy taśmowej z instalacją przygotowania polielektrolitu
- laguny osadu.

Doprowadzone na oczyszczalnię ścieki oczyszczane są mechanicznie na kracie mechanicznej, gdzie wyłapywane są grubsze zanieczyszczenia (tzw. skratki). Po oczyszczeniu mechanicznym ścieki doprowadzane są do komór defosfatacji. Istnieją dwa ciągi technologiczne komór osadu czynnego. W każdym ciągu zblokowane są: komora defosfatacji, denitryfikacji i napowietrzania. Z komór defosfatacji i denitryfikacji, ścieki do komór napowietrzania przepływają połączeniem wewnętrznym. Z komór napowietrzania ścieki odpływają do osadnika wtórnego, w którym oddzielony zostaje osad, a ścieki oczyszczone biologicznie odpływają na staw buforowy, a z niego do odbiornika. Odbiornikiem ścieków jest rów. Oddzielony w osadniku wtórnym osad czynny kierowany jest powtórnie do bioreaktora. Część tego osadu jako osad nadmierny kierowana jest do stacji odwadniania osadów, a następnie na jedną z lagun, która jest wykorzystywana jako magazyn odwodnionego na prasie osadu nadmiernego.

Obiekty oczyszczalni ścieków

1. Studnia zbiorcza ścieków surowych i piaskownik

Ścieki surowe dopływają do studni zbiorczej, która pełni funkcję usuwania piasku ze ścieków. Zgromadzony na dnie studni piasek oraz zawiesina organiczna przepompowywana jest okresowo do piaskownika, w którym następuje odseparowanie piasku ze ścieków. Odciek z piaskownika kierowany jest z powrotem do studni zbiorczej. Oprócz piasku w studni następuje również sedymentacja zawiesziny organicznej. Obecnie piaskownik nie jest używany. Osad ze studni zbiorczej usuwany jest okresowo za pomocą wozu asenizacyjnego.

2. Punkt zlewny, krata

W budynku prasy zainstalowana jest stacja zlewna ścieków dowożonych produkcji ENKO typu STZ-201. Króciec przyłączeniowy zamontowany jest w ścianie budynku prasy. Z powodu częstego blokowania zrzutu ścieków stacja została wyłączona z eksploatacji. Obecnie ścieki dowożone zlewane są bezpośrednio do kanału ścieków surowych przez kraty. Zrzuty ścieków realizowane są jedynie w obecności pracownika oczyszczalni bez jakichkolwiek pomiarów ilościowych i jakościowych. Pomiędzy

komorą rozprężną, a reaktorami zainstalowano dwie kraty. Krata podstawowa to automatyczna krata gęsta, schodkowa OZ-A/400/400/B produkcji EKO CELKON s.c. o prześwicie 3 mm. Krata ma za zadanie usunięcie zanieczyszczeń stałych. Prześwit kraty jest odpowiedni dla układu opartego na mechaniczno-biologicznym oczyszczaniu ścieków bez osadników wstępnych. Przepustowość kraty to 140m³/h. Druga krata to krata rezerwowa typu KUR-400-15 produkcji Powogaz z ręcznym odprowadzaniem skratek i jest obecnie wyłączona z eksploatacji poprzez zamknięcie zastawki na kanale dopływowym do kraty. Z obu krat skratki odtransportowywane są ręcznie. Na kanałach dopływowych ścieków do krat zainstalowane są zastawki odcinające. Zastawka przed kratą mechaniczną nie posiada napędu. Druga zastawka przed kratą rezerwową posiada napęd ręczny. Krata podstawowa nie pracuje w trybie automatycznym. Podajnik schodkowy uruchamiany jest ręcznie przez operatora. Zastawka przed kratą rezerwową ma napęd ręczny.

3. Reaktory biologiczne

Układ biologicznego oczyszczania ścieków stanowią dwa pracujące równolegle bliźniacze bioreaktory skonfigurowane w systemie A2O. Ścieki surowe po oczyszczaniu wstępnym na kracie mechanicznej dopływają do komór beztlenowych, gdzie mieszają się z osadem recyrkulowanym z osadnika wtórnego. Następnie mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa do komór anoksycznych i dalej komór tlenowych. Głębokość czynna bioreaktorów wynosi 4,6 m. Tak skonfigurowany system biologicznego oczyszczania ścieków umożliwia zintegrowane usuwanie ze ścieków zarówno związków organicznych, azotu i fosforu. W komorach nienatlenianych zainstalowano po jednym mieszadle MEPROZET 220MS 1,5-6 o mocy 1,5kW i wydajności 257m³/h. W komorach napowietrzania o głębokości 4,6m zainstalowano dyfuzory dyskowe. Ilość dopływającego powietrza regulowana jest wydajnością dmuchaw i dwoma ręcznymi zaworami o średnicy DN200. Przy odpływie z reaktorów przewidziano dwie pomy recyrkulacji wewnętrznej. W każdym z reaktorów zamontowano również podnośniki powietrzne - pompy Mamut zasilane powietrzem z dmuchaw mające realizować recyrkulację wewnętrzną.

4. System napowietrzania

System napowietrzania bioreaktorów opiera się na trzech jednakowych dmuchawach (2 pracujące i jedna rezerwowa) firmy FMIUPS Spomasz, typ DR-113 o następujących parametrach:

- wydajność 232 - 526 m³/h przy nadciśnieniu 0,50 bar
- moc 11 kW.

Dmuchawy wyposażone są w falownik. Praca dmuchaw sterowana jest w funkcji stężenia tlenu w komorach napowietrzania bioreaktora mierzonego czujnikami tlenu.

Powietrze do bioreaktora dostarczane jest rurociągami, na których zainstalowane są zasuwki odcinające z napędami ręcznymi. Rurociągi doprowadzające powietrze do komór tlenowych wykonane są ze stali węglowej. Powietrze wprowadzane jest do komór tlenowych za pomocą dyfuzorów membranowych drobnopęcherzykowych typu KJ 215 firmy Sulzer.

Poniżej parametry dyfuzorów:

- średnica dyfuzora 215 mm
- jednostkowy przepływ powietrza 0,5 do 4,0 m³/h.

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Liczba dyfuzorów zainstalowanych w każdej z komór tlenowych wynosi 160 szt., łącznie 320 szt. Przyjmując maksymalne zapotrzebowanie na powietrze na poziomie 243 m³/h, jednostkowy przepływ powietrza przez dyfuzor wynosi 0,76 m³/h.

5. Recyrkulacja wewnętrzna

Zgodnie z projektem na obu liniach bioreaktora przewidziano po jednej pompie zatapialnej recyrkulacji wewnętrznej. Obecnie żadna z pomp nie pracuje. Poniżej dane techniczne zdemontowanych pomp:

- producent Hydro-Vacuum S.A.
- typ FZV1.03.1.2100
- wydajność 6 – 33 m³/h
- wysokość podnoszenia 15,3 – 3,1 m
- moc silnika 2,2 kW.

6. Osadnik wtórny

Oddzielanie osadu czynnego od oczyszczonych ścieków przebiega w osadniku radialnym o następujących wymiarach:

- średnica 2,8 m
- głębokość 5,7 m
- powierzchnia 6,3 m²
- kubatura ok. 33 m³

Dla średniego natężenia dopływu ścieków surowych 10,4 m³/h oraz stopnia recyrkulacji zewnętrznej 80%, średnie obciążenie osadnika zawiesziną wynosi 10,3 kg/m²/h i wykracza nieco poza przedział wartości przyjmowanych do wymiarowania osadników radialnych tj. 5 - 9 kg/m²/h. Dla maksymalnego natężenia dopływu, obciążenie ładunkiem zawiesziny wynosi 25 kg/m²/h.

7. System recyrkulacji zewnętrznej

Osad recyrkulowany/nadmierny odprowadzany jest z osadnika wtórnego do studni, w której zainstalowane są zasuwki umożliwiające odprowadzanie osadu z górnej lub dolnej części leja osadowego osadnika. Następnie osad dopływa do zbiornika pompowni, w której zainstalowane są dwie pompy zatapialne osadu recyrkulowanego i jedna pompa osadu nadmiernego. Do pompowni spływa również woda opadowa z dachu budynku prasy, odcieki z drenażu lagun osadowych, spusty z komór napowietrzania oraz ścieki surowe magazynowe w lagunach w okresach dopływów burzowych. Osad recyrkulowany z osadnika wtórnego przepompowywany jest do bioreaktora za pomocą jednej pompy zatapialnej umieszczonej w zbiorniku pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Pompa nie jest wyposażona w falownik. Załączanie i wyłączanie pomp realizowane jest za pomocą pływakowych mierników poziomu ścieków. Osad nadmierny przepompowywany jest na prasę pompą osadu nadmiernego zainstalowaną w zbiorniku pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Pompa nie jest wyposażona w falownik.

8. Prasa i przepompownia popłuczyn

W budynku pras zainstalowano jedną prasę taśmową do odwadniania osadów MONOBELT z pompą ślimakową do osadu PD-MH060-B2.

9. Laguny osadu i magazyn osadu

Jedna z trzech istniejących lagun osadowych wykorzystywana jest do magazynowania odwodnionego na prasie osadu nadmiernego. Pozostałe dwie laguny służą jako zbiorniki do retencjonowania dopływów burzowych. Dopływ ścieków surowych do lagun sterowany jest ręcznie. W okresach dopływów burzowych ścieki surowe kierowane są do lagun pierwotnie przeznaczonych do magazynowania osadu. Zmagazynowane w lagunach ścieki odprowadzane są do pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego, a następnie przepompowywane bezpośrednio do bioreaktora (z pominięciem krat). W lagunach następuje sedymentacja zanieczyszczeń. W konsekwencji powstaje odpad, który musi być okresowo usuwany z lagun i właściwie zutylizowany. Ponadto, w trakcie opróżniania lagun, do bioreaktora wprowadzane są ścieki surowe zawierające części stałe nie usunięte na kratkach.

10. Instalacja elektryczna

Rozdzielnia główna oczyszczalni RGD jest zasilana z sieci energetycznej niskiego napięcia z mocą zamówioną 35kW, lub z agregatu prądotwórczego ZAE 400/5 produkcji Andoria o mocy 44kW. Przetwarzanie źródła zasilania odbywa się ręcznie przetłącznikiem SIEĆ/AGREGAT. Z rozdzielni RGD bezpośrednio zasilane są mieszadła, rozdzielnia dmuchaw, oświetlenie zewnętrzne, instalacje budynku dyspozytorski oraz lokalne rozdzielnie i szafki sterownicze na terenie oczyszczalni. W rejonie lagun zainstalowano również baterię fotowoltaiczną o mocy 31,68kWp, podłączoną do instalacji w budynku prasy.

11. System AKPiA

Oczyszczalnia nie posiada jednego, zintegrowanego systemu AKPiA. Poszczególne urządzenia jeśli posiadają sterowanie automatyczne i pomiary to są one lokalne. Obecnie na układzie technologicznym oczyszczalni zainstalowane są następujące pomiary ilościowe i jakościowe:

- Pomiary ilościowe:
 - pomiar przepływu ścieków surowych na rurociągu dopływowym przed kratami
 - pomiar przepływu ścieków oczyszczonych na odpływie ze stawu doczyszczającego
 - pomiar objętości ścieków odprowadzanych na stacji zlewnej
- Pomiary jakościowe
 - dwie sondy tlenu rozpuszczonego w komorach tlenowych bioreaktora (pomiary wykorzystywane są do sterowania wydajnością dmuchaw powietrza)
 - pomiar odczynu i temperatury na stacji zlewnej.

Na dopływie ścieków zainstalowano przepływomierz elektromagnetyczny ENKO ENMAG 600 o średnicy DN200 z dostępnym łączem szeregowym RS-485 z protokołem MODBUS (RTU, ASCII) i konfigurowalnym wyjściem prądowym 0/5-20mA. Zainstalowana stacja zlewna przeznaczona jest do pracy automatycznej i posiada lokalny, dedykowany sterownik ENKO 2030 z czytnikiem identyfikatorów i pomiarami przepływu, pH, przewodności i temperatury. Sterownik ENKO 2030 posiada łącze szeregowe RS-485 z protokołem MODBUS RTU. Istniejący piaskownik posiada własną szafkę sterowania ze sterownikiem PLC MITSUBISHI typu Alpha XL bez dostępnych interfejsów komunikacyjnych. Krata podstawowa nie pracuje w trybie automatycznym i posiada napęd elektryczny uruchamiany ręcznie przez operatora w miarę potrzeb. Mieszadła w komorach defosfatacji i denitryfikacji uruchamiane są ręcznie i pracują w trybie ciągłym. W komorach napowietrzania zainstalowany jest sieciowy system pomiarowy stężenia tlenu produkcji SENCO w skład którego wchodzi: dwie sondy pomiaru stężenia tlenu OS-8, przetwornik pomiarowy MS2000, moduł pomiarowy MP2001. Przetwornik pomiarowy MS2000 posiada złącze RS232 z protokołem MODBUS RTU. Dmuchawy powietrza sterowane są z własnej rozdzielni zasilającej sterowniczej ze sterownikiem PLC LOGO!. Dmuchawy pracują w trybie automatycznym z regulacją wydajności jednej z dmuchaw poprzez falownik i pomiar stężenia tlenu w komorze napowietrzania. Rozdział powietrza na poszczególne reaktory regulowany jest przez operatora zaworami klinowymi z napędem ręcznym. Pompy recyrkulacji wewnętrznej zasilane i załączane są ręcznie z szafki zamontowanej na ścianie reaktora. Pompy te pracują w trybie ciągłym ze stałą wydajnością. Osadnik wtórny nie posiada żadnego opomiarowania. Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego posiada własną rozdzielnię i sterowana jest za pomocą poziomów kontrolowanych pływakami. Ilość odprowadzanego osadu z osadnika wtórnego do pompowni osadu recyrkulowanego jest regulowana przez Operatora ręcznym zaworem. Procedura odprowadzania osadu nadmiernego przeprowadzana jest w całości ręcznie i pod kontrolą Operatora. Prasa do odwadniania osadu nadmiernego to autonomiczne urządzenie, wyposażone we własną, lokalną szafkę sterowniczą bez sterownika PLC i bez interfejsu komunikacyjnego. Pompa w pompowni odcieków sterowana jest za pomocą poziomów kontrolowanych przez pływak. Na odpływie ze stawu doczyszczającego zainstalowany jest pomiar przepływu ścieków oczyszczonych w kanale otwartym UniSonic_F produkcji UNIPROD, posiadający wyjście prądowe 4-20mA. Wszystkie zawory, przepustnice i zastawki na oczyszczalni posiadają jedynie napęd ręczny i obsługiwane są przez Operatora.

12. System CCTV

Na terenie oczyszczalni zainstalowano system monitoringu CCTV. System składa się z czterokanałowego rejestratora DAHUA DHI-NVR2104-4KS2 z monitorem, z czterech kamer IP rozmieszczonych na obiekcie.

1.4 Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni

Elementy Robót obejmujące zakresem modernizację obiektów i instalacji wykonywane będą na terenie czynnej oczyszczalni. W trakcie wykonywania Robót Wykonawca winien przestrzegać wszelkich przepisów i instrukcji obowiązujących na terenie oczyszczalni. Wykonywanie Robót nie może spowodować zakłóceń w pracy oczyszczalni. Wszelkie prace, które mogą wpłynąć na funkcjonowanie oczyszczalni, muszą być uzgodnione pisemnie z Zamawiającym. Jeżeli ze względu na zaproponowane rozwiązania, Wykonawca zmuszony będzie do ingerencji w istniejące i pracujące instalacje technologiczne, należy przewidzieć taki sposób organizacji Robót, który zagwarantuje nieprzerwaną i niezakłóconą pracę Zakładu. Wykonawca zobowiązany jest zorganizować Roboty w

taki sposób, aby zapewnić nieprzerwany odbiór ścieków i prawidłową pracę oczyszczalni w czasie wykonywania Robót. Zastosowane rozwiązania projektowe i organizacji robót winny zabezpieczyć pracę istniejącej oczyszczalni w całym okresie robót modernizacyjnych i budowy nowych obiektów. Można stosować sukcesywne włączanie do pracy urządzeń modernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni w sposób gwarantujący ciągłość jej pracy i właściwe parametry ścieków oczyszczonych.

UWAGA! Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest uzupełnić i zweryfikować bilans danych przyjmowanych do wymiarowania oczyszczalni.

1.4.1 Zakładany efekt oczyszczania, efekt ekologiczny

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków zagwarantuje oczyszczanie ścieków zgodne z: 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 wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019.1311), Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącą oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG). Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego zakres planowanych prac modernizacyjnych ukierunkowany jest na poprawę efektywności i automatyzację procesu biologicznego usuwania związków organicznych, azotu i fosforu.

Oczyszczone ścieki komunalne wprowadzane do wód nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń określony w poniższej tabeli:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych
BZT ₅	25,0 mg O ₂ /l
CHZT	125,0 mg O ₂ /l
Zawiesina ogólna	35,0 mg/l
Azot ogólny	15,0 mg/l
Fosfor ogólny	2,0 mg/l

Obecnie wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych przedstawiają się następująco:

Ściek surowy (10.04.2022r.)

Wskaźnik zanieczyszczeń	Wartość wskaźnika zanieczyszczeń w ściekach surowych
BZT ₅	356 O ₂ /l
CHZT	1008mg O ₂ /l
Zawiesina ogólna	470 mg/l

Ściek oczyszczony (10.04.2022r.)

Wskaźnik zanieczyszczeń	Wartość wskaźnika zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych
BZT ₅	3,1 mg O ₂ /l
CHZT	55 mg O ₂ /l
Zawiesina ogólna	3,2 mg/l

1.5 Zakres przedmiotu zamówienia

Zamówienie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie modernizacji oczyszczalni ścieków w Kisielicach. W szczególności zakres zamówienia obejmuje: projektowanie, realizację robót budowlanych, przeprowadzenie prób końcowych i eksploatacyjnych (w tym rozruch technologiczny oczyszczalni) wraz z dostarczeniem urządzeń, szkolenia Personelu Zamawiającego oraz uzyskanie w imieniu Zamawiającego jeśli będzie wymagane pozwolenia na użytkowanie. Zakres obejmuje również ubezpieczenie całego zadania, w tym budowy i projektowania.

W ramach Kontraktu należy wykonać m.in. następujące obiekty:

- Obiekty nowe
 1. System sterowania
 2. Kontrola dostępu, system alarmowy, system wykrywania pożaru
 3. Zadaszenie laguny nr 1
- Obiekty modernizowane
 1. Studnia zbiorcza i piaskownik
 2. Kraty
 3. Reaktory biologiczne
 4. System napowietrzania
 5. Osadnik wtórny
 6. System recyrkulacji zewnętrznej
 7. Przepompownia popłuczyn
 8. Magazyn osadu i laguny
 9. Instalacja elektryczna
 10. System CCTV
- Obiekty bez zmian
 1. Prasa

1.5.1 Projektowanie

Przedstawione w PFU dane i informacje są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład Kontraktu. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Projektu Budowlanego i Wykonawczego. Wykonawca opracuje bądź uzyska i wykona w ramach zaoferowanej ceny, co najmniej:

- mapę do celów projektowych;
- inwentaryzację istniejących obiektów w zakresie niezbędnym do wykonania Projektu Budowlanego i Wykonawczego. Będąca w posiadaniu Zamawiającego dokumentacja archiwalna istniejących obiektów oczyszczalni stanowi wyłącznie materiał poglądowy i nie musi odzwierciedlać stanu faktycznego obiektów istniejących;
- inne niezbędne dane dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy i późniejszej realizacji Robót: materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania;
- projekt wstępny do akceptacji przez Zamawiającego;
- Projekt Budowlany opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 tj. z dnia 2022.08.10) oraz zgodnie z warunkami określonymi decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach;
- Jeśli będą wymagane pozostałe opracowania niezbędne do uzyskania Pozwolenia na Budowę;
- Projekty wykonawcze w poszczególnych branżach będące uszczegółowieniem Projektu Budowlanego dla potrzeb wykonawstwa;
- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
- Dokumentację Powykonawczą, wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów oraz uzbrojenia podziemnego i naziemnego;
- Instrukcje bhp, p.poż, pierwszej pomocy, instrukcje stanowiskowe;
- Projekt rozruchu zmodernizowanej oczyszczalni ścieków
- Wszelkie inne dokumenty i pozwolenia jeśli będą wymagane związane z uzyskaniem pozwolenia na Użytkowanie;
- Jeśli będą wymagane, Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, zmodernizowania i przekazania oczyszczalni do eksploatacji.

Zamawiający wymaga, aby rozwiązania projektowe oraz sposób prowadzenia robót zapewniał utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i przewodach oczyszczalni oraz zapewnione były właściwe parametry w zakresie ścieków . Akceptacja wszystkich Dokumentów Wykonawcy przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji Kontraktu, ale nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

1.5.2 Roboty budowlane

W zakres robót objętych niniejszym zamówieniem wchodzi zaprojektowanie i wykonanie modernizacji, przebudowy obiektów oczyszczalni ścieków w Kisielicach. W zakres zamówienia wchodzi dostawa i montaż poszczególnych elementów wyposażenia, maszyn i urządzeń szczegółowo opisanych w pkt. 1.7 niniejszego opracowania.

Obiekty modernizowane należy dostosować do użytkowania zgodnie z warunkami technicznymi, oraz obowiązującymi przepisami BHP i p.poż. W ramach inwestycji powinny zostać wykonane następujące roboty budowlane w zakresie zgodnym z PFU, opracowanymi i zaakceptowanymi przez Zamawiającego projektami budowlanymi i wykonawczymi obejmujące m.in.:

- Prace przygotowawcze i pomocnicze: zagospodarowanie placu budowy, w tym:

- zaplecze budowy,
- doprowadzenie mediów niezbędnych dla Wykonawcy dla potrzeb budowy,
- ogrodzenia tymczasowe ,
- drogi dojazdowe do obiektów,
- urządzenia ppoż. i BHP,
- pełna obsługa geodezyjna na etapie wykonawstwa Robót i inwentaryzacji powykonawczej
- Roboty budowlane w tym:
 - roboty betonowe,
 - pozostałe roboty budowlane i wykończeniowe (montaż nowych barierek)
- Wykonanie obiektów technologicznych wyszczególnionych w rozdz. 1.7., wraz z zainstalowanymi maszynami i urządzeniami oraz prace montażowo – instalacyjne pozwalające na osiągnięcie całkowitego założonego efektu Robót.
- Wykonanie sieci, w tym:
 - sieci technologiczne,
- Wykonanie instalacji elektrycznych i AKPiA;
 - instalacje wewnętrzne dla potrzeb własnych Oczyszczalni,
 - instalacja systemu CCTV
 - instalacje systemu sterowania i wizualizacji:
 - AKPiA poszczególnych węzłów,
 - nadrzędnego systemu AKPiA,
 - systemu elektroenergetycznego.

UWAGA! Wymaga się aby Wykonawcy dokonali wizji lokalnej na terenie realizacji projektu i w jego okolicy w celu dokonania oceny dokumentów i informacji przekazywanych w ramach niniejszego postępowania przez Zamawiającego. Zamawiający udostępni teren realizacji projektu po wcześniejszym uzgodnieniu przez obie strony terminu wizji. Wykonawca otrzyma potwierdzenie dokonania wizji lokalnej od Zamawiającego. Brak przedmiotowego dokumentu w ofercie będzie skutkował odrzuceniem oferty.

1.5.3 Szkolenie, rozruch, przejęcie robót od Wykonawcy

Wykonawca w ramach Kontraktu przeszkoli personel Zamawiającego, przeprowadzi na swój koszt rozruch wszystkich montowanych w ramach Kontraktu urządzeń, próby przedrozruchowe, próby rozruchowe oraz rozruch próbny, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w PFU. Szkolenie personelu Zamawiającego i Użytkownika winno zapewnić niezbędną wiedzę na temat technologii, eksploatacji i utrzymania urządzeń, instalacji oraz prac objętych projektem, w celu zapewnienia prawidłowej i nieprzerwanej pracy oraz utrzymania gwarantowanych parametrów kontraktowych. Szkolenie winno obejmować co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania ogólnych systemów, systemów sterowania oraz stosowanej technologii,
- obsługę systemów, maszyn i urządzeń, kontrolę jakości,
- konserwację urządzeń i wyposażenia,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p- poż.).

Szkolenia oraz instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie obejmować zaznajomienie z zasadami systemów jako całości, a następnie zapoznanie z instrukcją

eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia. Szkolenie Wykonawca przeprowadzi na terenie oczyszczalni ścieków, a wdrożenie eksploatacji oraz utrzymania należy przedstawić w formie opisu w instrukcjach eksploatacji i utrzymania dostarczonych przez Wykonawcę. W celu przejęcia robót przez Zamawiającego Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe wszystkich wykonanych robót obejmujących próby przedrozruchowe maszyn i urządzeń, próby rozruchowe oraz ruch próbny oczyszczalni ścieków po realizacji inwestycji. Wykonawca przedstawi listę wyposażenia obiektów w urządzenia, narzędzia eksploatacyjne oraz materiały do zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni oznakowanie obiektów, urządzeń, stref zagrożenia i innych realizowanych instalacji wymagających oznakowania. Na czas rozruchu, dla modernizowanych części oczyszczalni, Wykonawca dostarczy wszystkie części zamienne oraz materiały zużywające się jak również pokryje koszty wszelkich niezbędnych prób i badań. Koszty materiałów bieżących takich jak woda, energia elektryczna i inne media pozostają po stronie Wykonawcy. Zamawiający udostępni punkt poboru energii elektrycznej na potrzeby budowy. Zamawiający dokona przejęcia robót, kiedy zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym rozruchu technologicznego i uzyskaniu wymaganego efektu.

1.6 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

W wyniku realizacji Kontraktu ma nastąpić:

- pod względem technologicznym:

- poprawa jakości oczyszczania ścieków z zapewnieniem jakości ścieków odprowadzanych z Oczyszczalni Ścieków w Kisielicach 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311)

- pod względem eksploatacyjnym:

- optymalizacja kosztów eksploatacyjnych całego zakładu,

- pod względem konstrukcyjnym:

- poprawa stanu technicznego i trwałości istniejących konstrukcji budowlanych poprzez wykonanie gruntownych prac remontowych.

Wykonanie robót budowlanych i oddanie do użytku przedmiotu zamówienia musi być zrealizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane. Wykonanie i oddanie do użytku musi być również zgodne z wszelkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia, z przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do analizy informacji przedstawionych przez Zamawiającego pod kątem ilości i jakości ścieków surowych, ładunków zanieczyszczeń oraz przyjętych rozwiązań technicznych i optymalizacji systemu, weryfikacji podanych rozwiązań poprzez wykonanie

własnych obliczeń konstrukcyjnych i technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem doboru urządzeń i wyposażenia dla wszystkich Robót wchodzących w zakres Kontraktu.

1.7 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Wymagania Zamawiającego podane w niniejszym punkcie PFU są rozszerzeniem zapisów punktu „Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe” i jako takie stanowią uzupełnienie i uszczegółowienie. Jakikolwiek wymóg podany w dokumencie, chociażby w jednym miejscu będzie traktowany przez Wykonawcę jako wiążący element Kontraktu w rozumieniu opisu przedmiotu zamówienia. Wszystkie obiekty zakładu (projektowane lub przebudowywane i modernizowane) powinny spełniać wymagania Polskiej Normy PN-ISO 9836:2015-12P „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych” oraz warunki zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U.2022.1225 t.j. z dnia 2022.06.09) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Szczegółowe rozwiązania techniczne należy opracować na etapie Projektu Budowlanego i Wykonawczego. Podczas modernizacji oczyszczalni należy zachować ciągłość dopływu ścieków do oczyszczalni. W razie potrzeby należy uwzględnić konieczność tymczasowego przepompowywania ścieków bądź wykonanie tymczasowych obejść.

1.7.1 Punkt zlewny, krata

W budynku prasy zainstalowana jest stacja zlewna ścieków dowożonych produkcji ENKO typu STZ-201. Króciec przyłączeniowy zamontowany jest w ścianie budynku prasy. Przywożone ścieki surowe powinny być badane i mierzone on-line i odprowadzane do komory rozprężnej. Z powodu częstego blokowania zrzutu ścieków stacja została wyłączona z eksploatacji. Obecnie ścieki dowożone zlewane są bezpośrednio do kanału ścieków surowych przez kratami. Zrzuty ścieków realizowane są jedynie w obecności pracownika oczyszczalni bez jakichkolwiek pomiarów ilościowych i jakościowych. Mając na uwadze znaczny udział ścieków dowożonych w całkowitej ilości ścieków dopływających do oczyszczalni, niekontrolowane zrzuty ścieków z wozów asenizacyjnych doprowadzić mogą do zatrucia osadu czynnego w bioreaktorze lub uszkodzenia urządzeń zainstalowanych na linii technologicznej. Pomiędzy komorą rozprężną, a reaktorami zainstalowano dwie kraty. Krata podstawowa to automatyczna krata gęsta, schodkowa OZ-A/400/400/B produkcji EKO CELKON s.c. o prześwicie 3 mm. Krata ma za zadanie usunięcie zanieczyszczeń stałych. Prześwit kraty jest odpowiedni dla układu opartego na mechaniczno-biologicznym oczyszczaniu ścieków bez osadników wstępnych. Przepustowości 140m³/h jest znacznie większa niż maksymalne dopływy godzinowe do oczyszczalni (33 m³/h). Druga krata to krata rezerwowa typu KUR-400-15 produkcji Powogaz z ręcznym odprowadzaniem skratek i jest obecnie wyłączona z eksploatacji poprzez zamknięcie zastawki na kanale dopływowym do kraty. Z obu krat skratki odtransportowywane są ręcznie. Na kanałach dopływowych ścieków do krat zainstalowane są zastawki odcinające. Zastawka przed kratą mechaniczną nie posiada żadnego napędu, co uniemożliwia sprawne przekierowanie przepływu ścieków na kratę rezerwową w sytuacji awarii kraty podstawowej. Druga zastawka przed kratą rezerwową posiada napęd ręczny. Krata podstawowa nie pracuje w trybie automatycznym. Podajnik schodkowy uruchamiany jest ręcznie przez operatora w razie potrzeby. Zastawka przed kratą rezerwową ma napęd ręczny. Zastawka przed kratą podstawową jest uszkodzona i nie posiada żadnego napędu. Oględziny dostępnych powierzchni betonowych wykazały odspojenia warstwy betonu, ubytki na ścianach i koronie, oraz ślady korozji.

Istniejącą kratę ręczną należy zastąpić nową, w pełni zautomatyzowaną kratą schodkową o prześwicie lamin 3mm i przepustowości dostosowanej do aktualnych dopływów ścieków. Dla istniejącej kraty należy wykonać remont polegający na wymianie łożysk oraz płyt dystansowych pomiędzy laminami. Istniejącą kratę należy zautomatyzować. Obie kraty należy obudować kontenerami wykonanymi z płyty warstwowej gr 10cm z automatycznym ogrzewaniem i wentylacją sterowanymi termostatem. Do obsługi krat i pojemników na skratki przewidzieć pomosty robocze w wykonaniu ze stali nierdzewnej gat. 304. Odprowadzenie skratek do pojemników powinno odbywać się automatycznie. Istniejące zastawki w kanałach dopływowych przed kratami należy wyremontować, przywrócić do sprawności i wyposażyć w napędy ręczne lub wymienić na nowe. Dla krat należy wykonać obudowę z płyty warstwowej gr. 10cm z wentylacją i ogrzewaniem, tak aby ochronić urządzenia przed wpływem warunków atmosferycznych i przed zamarzaniem ścieków na kratkach. Należy zamontować ciągły pomiar poziomu ścieków - szt. 2 o następujących parametrach:

- Metoda pomiaru: radarowa
- Zakres pomiarowy do 8m
- dokładność 5mm
- kąt wiązki 8°
- Interfejs: 4-20mA, dwuprzewodowe
- konfiguracja poprzez Bluetooth
- częstotliwość pomiarowa 80GHz
- temperatura pracy -40 ..+60°C
- IP68
- Materiał PVDF.

Po uprzednim wyczyszczeniu kanału kraty z zalegających osadów należy wykonać hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonów, oraz wykonanie ich naprawy zaprawami systemowymi typu PCC, iniekcję rys i pęknięć żywicą poliureatnową, a następnie zabezpieczenie ich powierzchni przed szkodliwymi oddziaływaniami substancji chemicznych przez zastosowanie mineralnych powłok ochronnych. Istniejące dylatacje po usunięciu materiału wypełniającego należy oczyścić i wypełnić masą dwuskładnikową na bazie polisulfidów. Wymaga się aby powierzchnie zewnętrzne, po wykonaniu naprawy zabezpieczyć powyżej powierzchni terenu mineralnym systemem ochrony betonu, poniżej powierzchni terenu do gł. 0,5m dwuskładnikową masą bitumiczną.

1.7.2 Studnia zbiorcza i piaskownik

Ścieki surowe dopływają do studni zbiorczej, która pełni funkcję usuwania piasku ze ścieków. Zgromadzony na dnie studni piasek oraz zawiesina organiczna przepompowywana jest okresowo do piaskownika, w którym następuje odseparowanie piasku ze ścieków. Odciek z piaskownika kierowany jest z powrotem do studni zbiorczej. Należy przypuszczać, że efektywność usuwania piasku w studni jest niska, szczególnie w okresach zwiększonych dopływów ścieków. Oprócz piasku w studni następuje również sedymentacja zawiesiny organicznej. Przedostający się do bioreaktorów piasek ma

negatywny wpływ na ruszt napowietrzający i przyczynia się do skrócenia żywotności dyfuzorów powietrza zainstalowanych w komorach tlenowych. Obecnie piaskownik nie jest używany. Osad ze studni zbiorczej usuwany jest okresowo za pomocą wozu asenizacyjnego.

Należy uruchomić i zautomatyzować pracę zainstalowanej w studni zbiorczej pompy piasku. Istniejący zawór na rurociągu dopływowym ścieków surowych do lagun wymieniony zostanie na zasuwę miękko uszczelnioną DN 200 do zabudowy w ziemi z kolumną i trzpieniem, obudowa żeliwo sferoidalne, organ zamykający pokryty powłoką elastomerową, napęd elektryczny regulacyjny, która umożliwi regulację natężenia dopływu ścieków do reaktorów i lagun w okresach dopływów burzowych, w celu zapobiegania przeciążeniom hydraulicznym osadnika wtórnego. Otwarcie przepustnicy regulowane będzie pomiarem natężenia dopływu ścieków surowych do oczyszczalni. Praca istniejącej pompy piasku ma być skorelowana z pracą istniejącego piaskownika. Pompa będzie mogła być włączana ręcznie przez operatora w razie potrzeby, lub automatycznie, zgodnie z zadaniem interwałem czasowym.

Wymagania dla Zasuw klinowej pod napęd elektryczny w wersji regulacyjnej:

- Zasuwa przystosowana do zabudowy podziemnej – wyposażona w kolumnę pod napęd elektryczny z kołnierzem przyłączeniowym PN-EN ISO 5210
- Korpus, pokrywa: wykonanie materiałowe z żeliwa sferoidalnego GGG40 lub GGG50
- Klin zasuw gumowy EPDM
- Zasuw (korpus, kołnierze, obudowa) zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową o grubości powłoki ok 250 mikr.
- Śruby montażowe ze stali nierdzewnej zatopione w korpusie i zalane masą żywiczną
- Owiert kołnierza zgodny z normą PN-EN 1092-1 PN10
- Pełen przebieg bez stref martwych
- Długość zabudowy wg PN EN 558+A1:2012 szereg 14
- Szczelność zasuw zgodnie z PN-EN 12266-1:2012 klasa szczelności
- Wyrób musi posiadać protokół z prób szczelności typ SKJ
- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski,

Wymagania dla napędu elektrycznego w wersji regulacyjnej:

- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd,
- kołnierze przyłączeniowy i kształt owiercenia sprzęgła pod wałek armatury zgodny z normą PN-EN ISO 5211 lub ISO 5210,
- rodzaj pracy: dla zamknij-otwórz – praca dorywcza S2-15min lub dla regulacji - S4-25%,
- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F,
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),

- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- gwinty metryczne dla dławików kablowych,
- klasa szczelności napędów IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz.),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C5 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2,
- wersja temperaturowa: dla otwórz-zamknij – 25 °C do + 70 °C lub dla wersji regulacyjnej – 25 °C do + 60 °C,
- aparatura łączeniowa - styczniki lub tyrystory,
- urządzenia muszą posiadać autoryzowany serwis w Polsce – możliwość bezpośredniej reakcji serwisowej,
- regulacja i parametryzacja napędu bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego,
- mechaniczny wskaźnik położenia,
- w przypadku zestawu napęd + przekładnia zewnętrzna, zarówno napęd jak i przekładnia muszą pochodzić od jednego producenta,
- sterowanie - Profibus DP lub sterowanie binarne i 4-20mA,
- przyłącze elektryczne pojedyncze typu złącze gniazdo-wtyk, wielopinowe, stanowiące integralną część napędu,
- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski,
- napędy muszą być kupione z Polskiej dystrybucji,

Po uprzednim wyczyszczeniu komory zbiorczej z zalegających osadów należy wykonać hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonów, oraz wykonanie ich naprawy zaprawami systemowymi typu PCC , iniekcję rys i pęknięć żywicą poliuretanową, a następnie zabezpieczenie ich powierzchni przed szkodliwymi oddziaływaniami substancji chemicznych przez zastosowanie mineralnych powłok ochronnych. Istniejące dylatacje po usunięciu materiału wypełniającego należy oczyścić i wypełnić masą dwuskładnikową na bazie polisulfidów. Wymaga się aby powierzchnie zewnętrzne, po wykonaniu naprawy zabezpieczyć powyżej powierzchni terenu mineralnym systemem ochrony betonu, poniżej powierzchni terenu do gł. 0,5m dwuskładnikową masą bitumiczną.

1.7.3 Reaktory biologiczne

Układ biologicznego oczyszczania ścieków stanowią dwa pracujące równolegle bliźniacze bioreaktory skonfigurowane w systemie A2O. Ścieki surowe po oczyszczaniu wstępnym na kracie mechanicznej dopływają do komór beztlenowych, gdzie mieszają się z osadem recyrkulowanym z osadnika wtórnego. Następnie mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa do komór anoksycznych i dalej komór tlenowych. Głębokość czynna bioreaktorów wynosi 4,6 m. Tak skonfigurowany system biologicznego oczyszczania ścieków umożliwia zintegrowane usuwanie ze ścieków zarówno związków organicznych, azotu i fosforu. W komorach nienatlenianych zainstalowano po jednym mieszadle MEPROZET 220MS 1,5-6 o mocy 1,5kW i wydajności 257m³/h. Moc mieszadeł jest większa od wymaganej do efektywnego mieszania osadu czynnego. W komorach napowietrzania o głębokości 4,6 m zainstalowano dyfuzory dyskowe. Ilość dopływającego powietrza regulowana jest wydajnością dmuchaw i dwoma ręcznymi zaworami o średnicy DN200. Przy odpływie z reaktorów przewidziano

dwie pomy recyrkulacji wewnętrznej. W każdym z reaktorów zamontowano również podnośniki powietrzne - pompy Mamut zasilane powietrzem z dmuchaw mające realizować recyrkulację wewnętrzną lecz ich wydajność oceniono na znikomą i niewystarczającą i natężenie przepływu recyrkulacji wewnętrznej nie może być odpowiednio regulowane. Oględziny dostępnych powierzchni betonowych wykazały odspojenia warstwy betonu, ubytki na ścianach i koronie, oraz ślady korozji. Według informacji uzyskanych od pracownika odpowiedzialnego za eksploatację oczyszczalni w zbiornikach na powierzchni ścian poniżej zwierciadła ścieków występują rysy wskrośne i miejscowe uszkodzenia betonu. Kubatury komór beztlenowych i tlenowych bioreaktora są wyższe od wartości wymaganych dla efektywnego usuwania związków organicznych, azotu i fosforu odpowiednio o ok. 500% i 80%. Kubatura strefy anoksydacyjnej odpowiada wartości wymaganej.

Reaktory mają pracować bez zmian w systemie A2O. Zakres proponowanych prac modernizacyjnych ukierunkowany jest na poprawę efektywności i automatyzację procesu biologicznego usuwania związków organicznych, azotu i fosforu. Zalecane parametry technologiczne procesu oczyszczania ścieków ukierunkowanego na zintegrowane usuwanie związków organicznych i biogenów:

- Stężenie osadu czynnego w bioreaktorze – $3,5 \text{ kg/m}^3$
- Stężenie osadu recyrkulowanego – 8 kg/m^3
- Recyrkulacja wewnętrzna – 600% dopływu ścieków surowych
- Recyrkulacja zewnętrzna – średnio 80%, maksymalnie 120% dopływu ścieków surowych
- Stężenie tlenu w komorach tlenowych – 2 mg/l .

Strumień recyrkulacji wewnętrznej z końca komór tlenowych należy skierować na początek bioreaktora, co pozwoli na wykorzystanie nadmiarowej kubatury komór beztlenowych do usuwania azotanów obecnych w strumieniu recyrkulacji wewnętrznej. Z uwagi na znaczne przewymiarowanie komór beztlenowych nie będzie to miało negatywnego wpływu na efektywność biologicznego usuwania fosforu.

Oczyszczalnia nie prowadzi analiz stężenia osadu czynnego w bioreaktorze oraz stężenia osadu recyrkulowanego. Analizy te powinny być wprowadzone do obecnego harmonogramu badań. Praca z wyższym niż zalecane stężeniem osadu czynnego w bioreaktorze sprzyjać będzie pęcznieniu i pienieniu osadu czynnego z uwagi na przewymiarowanie kubatury bioreaktora, a tym samym niskie obciążenie osadu czynnego. W celu zachowania ciągłości efektywnego usuwania zanieczyszczeń system napowietrzania komór tlenowych oraz pompy recyrkulacji wewnętrznej i zewnętrznej powinny pracować w sposób ciągły. Mieszadła w komorze beztlenowej i komorach anoksydacyjnych powinny również pracować w sposób ciągły w celu zapobiegania sedymentacji i fermentacji zawiesiny organicznej zalegającej na dnie komór.

Należy zlikwidować pracujące na bioreaktorach podnośniki powietrzne. Dla realizacji recyrkulacji wewnętrznej należy zamontować i uruchomić nowe pompy zatapialne – po jednej na każdy ciąg i regulację ich wydajności za pomocą falowników. Wymagany zakres przepływu recyrkulacji wewnętrznej na każdej linii bioreaktora wynosi od $7 \text{ m}^3/\text{h}$ do $31 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymagania ogólne dla pompy wirowych zatapialnych:

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zasilalne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
 - Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „Vortex” i wirników kanałowych zamkniętych chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej.
 - Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej;
 - Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
 - Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
 - Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub (nie dotyczy pomp z wirnikiem typu „Vortex”);
 - Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
 - Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
 - Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
 - Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
 - Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę. W przypadku pomp o mocy do P2=2,0kW dopuszcza się wykonanie silnika z klasą izolacji silnika F(155oC),
 - Silnik pompy musi być przystosowany do współpracy z falownikiem.
 - Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska
 - Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:
- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od nie wyższej niż 125 lub 140 C;
- czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika lub w komorze inspekcyjnej. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 2-ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- W przypadku sterowania pompy za pomocą przemiennika częstotliwości stosować kable ekranowane;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Istniejące barierki należy wymienić na nowe, wykonane ze stali nierdzewnej gat. 304 wyposażonymi w bortnice.

Reaktory należy wyposażać w nowy zestaw pomiarów:

- Sonda stężenia tlenu rozpuszczonego – 2 szt. (po jednej dla każdej komory napowietrzania) o następujących parametrach:

-Sonda pomiarowa nie wymagająca kalibracji

-Skalibrowana fabrycznie, wymienna główka pomiarowa z wbudowanym chipem zawierającym dane kalibracyjne

-Ścięta (nachylona pod kątem) główka pomiarowa dla zwiększenia dokładności pomiaru

-Minimalna żywotność główki pomiarowej w ściekach komunalnych: 24 miesiące

-Metoda pomiarowa: optyczna, bazująca na fotoluminescencji w świetle zielonym

-Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy

-Zakres pomiarowy tlenu rozpuszczonego: od 0 do 20 mg O₂/l

-Zintegrowany czujnik temperatury

-Zakres pomiarowy temperatury: od -5°C do +45°C

-Temperatura pracy: od 0°C do +40°C

-Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego

-Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar)

-Minimalne wymagania dla materiału obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywa sztuczne odporne na korozyjne działania ścieków.

- Sonda do pomiaru amoniaku – 1 szt. o następujących parametrach :

-Sonda wyposażona w elektrody: pomiarowa N-NH₄, kompensacyjna K⁺ oraz odniesienia (jedna dla 2 mierzonych parametrów)

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

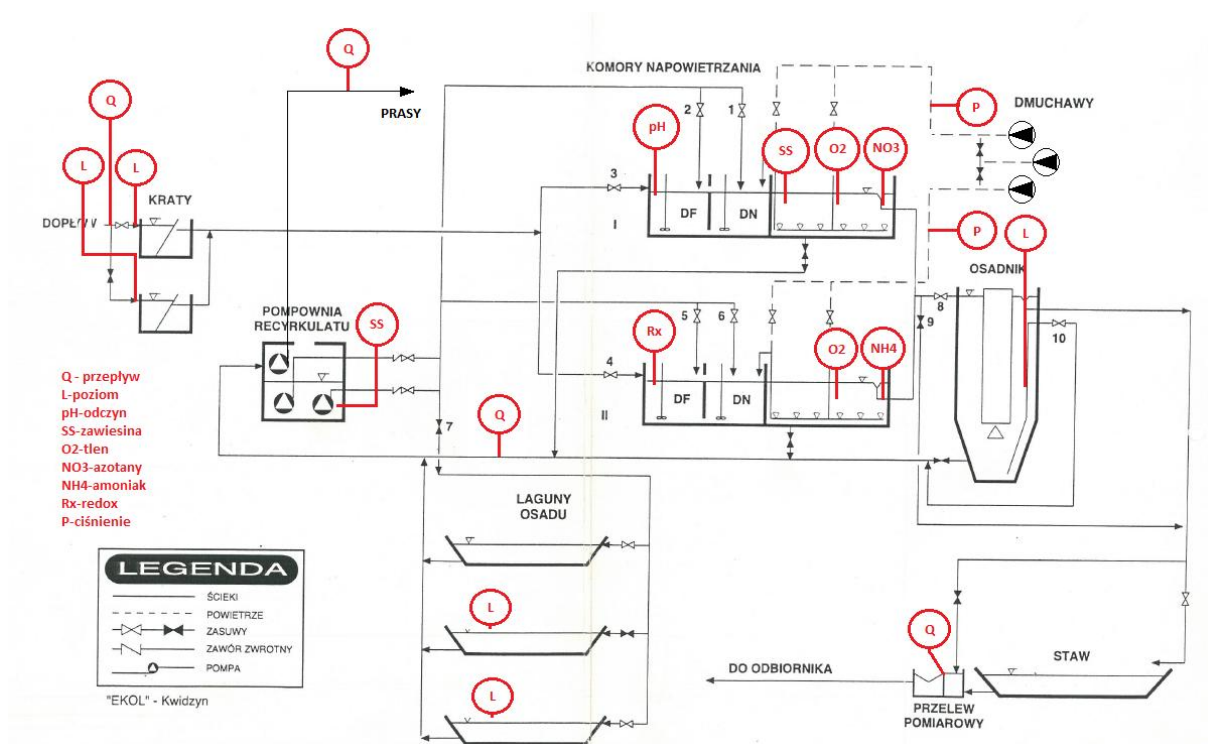
- Automatyczna kompensacja jonów potasowych (kompensacja krosowa)
- Wbudowane dwie krzywe kalibracyjne (tzw. „dolną” i „górną”) dla zwiększonej dokładności pomiaru przy niskich stężeniach badanych parametrów,
- Elektrody pomiarowe wkręcane bezpośrednio w sondę
- Możliwość wymiany tylko jednej elektrody w celach obsługowych lub w przypadku awarii jednej z elektrod
- Elektroda referencyjna z porowatą membraną PVDF
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy
- Metoda pomiarowa: jonoselektywna
- Zakresy pomiarowe: od 0,1 do 100 mg N-NH₄/l oraz od 1 do 1000 mg K⁺/l,
- Dokładność pomiaru: maksymalnie ±5% mierzonej wartości,
- Temperatura pracy: od 5°C do +40°C,
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego,
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar),
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywa sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków.
 - Sonda do pomiaru azotanów – 1 szt. o następujących parametrach:
- Sonda pomiarowa nie wymagająca kalibracji, z możliwością wprowadzenia 2 punktów użytkownika definiujących nachylenie charakterystyki oraz jej przesunięcie
- Brak elementów eksploatacyjnych i konieczności przeprowadzania regularnych przeglądów
- Metoda pomiarowa: optyczna - pomiar absorbancji z automatyczną kompensacją mętności
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy
- Szerokość szczeliny pomiarowej: 5 mm
- Materiał okna pomiarowego: szkło szafirowe
- Zakres pomiarowy: od 0 do 20 mg N-NO_x/l
- Temperatura pracy: od 5°C do +40°C
- Maksymalny dopuszczalny przepływ: 3 m/s
- Automatyczne czyszczenie sondy za pomocą zintegrowanej myjki ultradźwiękowej lub sprężonym powietrzem

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 0,1 bar)
- Minimalne wymagania dla materiału obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywo sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków.
 - Sonda stężenia zawiesiny – 1 szt. o następujących parametrach:
- Sonda nie wymagająca kalibracji z możliwością wprowadzenia własnej kalibracji wielopunktowej (od 1 do 8 punktów)
- Materiał okna pomiarowego: szkło szafirowe
- System czyszczenia ultradźwiękami
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy
- Brak elementów eksploatacyjnych i konieczności przeprowadzania regularnych przeglądów,
- Metoda pomiaru optyczna - pomiar światła rozproszonego
- Zakres pomiarowy (przełączany automatycznie): od 0 do 50 g/l
- Temperatura pracy: od 0°C do +40°C
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 1 bar z kablem przyłączeniowym)
- Minimalne wymagania dla materiału obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywa sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków.
 - Sonda odczynu – 1 szt. o następujących parametrach:
- Metoda pomiarowa: potencjometryczna przy pomocy elektrody kombinowanej
- Elektroda: kombinowana z elektrolitem polimerowym i podwójną diafragmą otworową
- Zintegrowany czujnik temperatury
- Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy
- Zakres pomiarowy: od 0,00 do 14,00 pH oraz od 0°C do +60 °C
- Temperatura pracy: od 0°C do +40°C
- Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego
- Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar)
- Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywo sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków .

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kiselicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Sonda potencjału redoks – 1 szt. o następujących parametrach:
 - Metoda pomiarowa: potencjometryczna za pomocą elektrody kombinowanej
 - Elektroda: kombinowana platynowa z elektrolitem polimerowym i podwójną diafragmą otworową
 - Zintegrowany czujnik temperatury
 - Brak specyficznych wymagań odnośnie pozycji pracy sondy
 - Zakres pomiarowy: od -2000 mV do +2000 mV oraz od 0°C do +60°C
 - Temperatura pracy: od 0°C do +40°C
 - Zintegrowany przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego
 - Odkręcany kabel z wodoszczelnym złączem uniwersalnym (IP 68, do 10 bar)
 - Materiał obudowy sondy: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywo sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków.



Rys. Proponowane rozmieszczenie pomiarów

Należy wykonać hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonów, oraz wykonanie ich naprawy zaprawami systemowymi typu PCC , iniekcję rys i pęknięć żywicą poliureatnową, a następnie zabezpieczenie ich powierzchni przed szkodliwymi oddziaływaniami substancji chemicznych przez zastosowanie mineralnych powłok ochronnych. Istniejące dylatacje po usunięciu materiału wypełniającego należy oczyścić i wypełnić masą dwuskładnikową na bazie polisulfidów. Wymaga się aby powierzchnie zewnętrzne, po wykonaniu naprawy zabezpieczyć powyżej powierzchni terenu

mineralnym systemem ochrony betonu, poniżej powierzchni terenu dwuskładnikową masą bitumiczną.

1.7.4 System napowietrzania

System napowietrzania bioreaktorów opiera się na trzech jednakowych dmuchawach (2 pracujące i jedna rezerwowa) firmy FMIUPS Spomasz, typ DR-113 o następujących parametrach:

- wydajność 232 - 526 m³/h przy nadciśnieniu 0,50 bar
- moc 11 kW.

Dmuchawy wyposażone są w falownik. Praca dmuchaw sterowana jest w funkcji stężenia tlenu w komorach napowietrzania bioreaktora mierzonego czujnikami tlenu. Dwie dmuchawy mają wydajność ponad 4-krotnie większą niż wynosi łączne maksymalne zapotrzebowanie na powietrze komór tlenowych. Dmuchawy są wyeksploatowane i energochłonne. Powietrze do bioreaktora dostarczane jest rurociągami, na których zainstalowane są zasuwy odcinające z napędami ręcznymi. Średnice rurociągów powietrza są przewymiarowane. Rurociągi doprowadzające powietrze do komór tlenowych wykonane są ze stali węglowej, która jest nieodpowiednia dla warunków korozyjnych panujących na oczyszczalni. Powietrze wprowadzane jest do komór tlenowych jest za pomocą dyfuzorów membranowych drobnopęcherzykowych typu KKJ 215 firmy Sulzer.

Poniżej parametry dyfuzorów:

- średnica dyfuzora 215 mm
- jednostkowy przepływ powietrza 0,5 do 4,0 m³/h.

Liczba dyfuzorów zainstalowanych w każdej z komór tlenowych wynosi 160 szt., łącznie 320 szt.. Przyjmując maksymalne zapotrzebowanie na powietrze na poziomie 243 m³/h, jednostkowy przepływ powietrza przez dyfuzor wynosi 0,76 m³/h i jest nieco wyższy od wartości minimalnego przepływu podanego przez producenta dyfuzorów.

Zamontować należy trzy nowe dmuchawy: dwie do pracy podstawowej i jedną rezerwową. Wydajność każdej z dmuchaw powinna być regulowana falownikiem w zakresie od 54 m³/h do 120 m³/h. Dmuchawy podstawowe pracować będą niezależnie od siebie każda na swój reaktor. Wymagania techniczne dla systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego:

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą talerzowych dyfuzorów membranowych o średnicy powierzchni czynnej nie większej niż 220mm. Podstawy dyfuzorów o maksymalnej średnicy nie większej niż 250mm (9") wykonane z materiału o właściwościach fizyko-chemicznych nie gorszych niż UPVC z zawartością TiO₂ odporne na uderzenia i oddziaływanie promieniowania UV UPVC. Dyfuzory mocowane za pomocą klejenia do rur wykonanych z UPVC i średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż D=110mm. Wykonanie połączeń pomiędzy podstawą dyfuzora, a rura zasilającą powinno wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych uszczelnień z innych materiałów. Stosować membrany drobnopęcherzykowe z elastomeru EPDM o gęstości otworów nie mniejszej niż 12szt/cm² przystosowane do pracy w zakresie obciążenia ciągłego 0,85-6,8Nm³/h. Konstrukcja dyfuzora powinna być prosta i składać się z jak najmniejszej liczby części zamiennych. Oring zintegrowany z membraną zapewniający długotrwałą szczelność układu. Stosować rozwiązania, w których środkowa część membrany sama w sobie pełni funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania. Nie stosować dodatkowych,

niezależnych zaworów zwrotnych, które mogą generować dodatkowe opory hydrauliczne, stanowić dodatkowy element eksploatacyjny i być potencjalnym źródłem awarii. Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, już od minimalnego przepływu powietrza. Stosować membrany o zmiennej grubości: 3 mm w środkowej części i 2mm w bezpośredniej bliskości brzegów membrany. Poziome kolektory rozdzielające powietrze wykonane z wysokoudarowego UPVC o minimalnej średnicy zewnętrznej D-110mm. Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304. Każda sekcja rusztu napowietrzającego powinna być wyposażony w system odwadniania. System zamocowań wykonany ze stali klasy min. AISI 304. Dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania rysunków montażowych instalacji we wnętrzu zbiornika. Dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, do udostępnienia obliczeń oraz charakterystyk dla proponowanych dyfuzorów napowietrzających na życzenie Zamawiającego. Współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza SOTE musi być podany dla zawartości substancji rozpuszczonych w medium testowym TDS=1000mg/l.

Dostawca systemu napowietrzania zobowiązany będzie, na życzenie Zamawiającego, do przedstawienia pisemnych referencji w ilości min. 3 szt. dla systemu składającego się z nie mniejszej ilości proponowanych dyfuzorów pracujących w oczyszczalniach na terenie kraju, których okres eksploatacji wynosi nie mniej niż 10 lat.

W miejsce istniejącego rurociągu powietrza i znajdujących się na nim zaworów regulacji ręcznej, należy wykonać dwa niezależne rurociągi ze stali nierdzewnej gat. 304 po jednym na każdy ciąg reaktora biologicznego o średnicy dostosowanej do ilości powietrza. Rurociągi będą dostarczać powietrze od dmuchawy bezpośrednio do rusztów napowietrzających, bez zaworów regulacyjnych. Intensywność napowietrzania regulowana będzie wydajnością dmuchaw. Na rurociągach należy zainstalować pomiar ciśnienia powietrza-2 szt. o następujących parametrach:

-Zakres pomiarowy 0 - 100kPA

-Sygnał wyjściowy 4-20mA dwuprzewodowo

-Błąd podstawowy 0,2%

-Błąd temperaturowy max 0,6%

-IP65

-Materiał króćca i membrany: stal 316L

-Materiał obudowy: stal 304

-Zakres temperatur pracy -40 ...80°C

Dla automatycznego załączania dmuchawy rezerwowej należy zainstalować w kolektorze dmuchaw dwie przepustnice z napędem elektrycznym. Należy zamontować przepustnice DN 150 w wykonaniu obudowa żeliwo sferoidalne dysk stal kwasoodporna 14308. Napędy elektryczne typu on-off z mechanicznym wskaźnikiem położenia - ciągłe wskazanie, ustawialna tarcza wskaźnika z symbolami OTWARTE i ZAMKNIĘTE.

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Wymagania dla dmuchaw:

Silnik dmuchawy max 4 kW, spręż 600 mbar, wydajność min 0,8 m³/min max 2 m³/min (zgodnie z DIN ISO 1217,PART1,ANNEX C).

Agregat powinien być wyposażony w:

a) Stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki wykonane z jednego odlewu oraz łożyskowane na łożyskach wałeczkowych.

b) przekładnie pasową i silnik elektryczny klasy min IE3

c) Ramę nośną sprzężoną z:

-wahadłową półką utrzymującą silnik i napinaczem, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,

-tłumikiem wylotowym absorpcyjnym

d) filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu.

e)przylącze elastyczne na tłoczeniu,

f)zawór bezpieczeństwa i zwrotny,

g) przewody spustowe oleju zakończone zaworami.

h) osłony pasów napędowych zabezpieczającej przed wypadkiem.

h) interfejs komunikacyjny Profinet IO

Obudowa wyciszająca powinna ograniczyć hałas do poziomu nie przekraczającego 72 db(A) mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151 – wykonana z tworzywa sztucznego.

Wymagania dla napędu elektrycznego w wersji ON-OFF:

- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd,
- kołnierz przyłączeniowy i kształt owiercenia sprzęgła pod wałek armatury zgodny z normą PN-EN ISO 5211 lub ISO 5210,
- rodzaj pracy: dla zamknij-otwórz – praca dorywcza S2-15min lub dla regulacji - S4-25%,
- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F,
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- gwinty metryczne dla dławików kablowych,
- klasa szczelności napędów IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz.),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C5 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2,
- wersja temperaturowa: dla otwórz-zamknij – 25 °C do + 70 °C lub dla wersji regulacyjnej – 25 °C do + 60 °C,
- aparatura łączeniowa - styczniki lub tyrystory,
- urządzenia muszą posiadać autoryzowany serwis w Polsce – możliwość bezpośredniej reakcji serwisowej,
- regulacja i parametryzacja napędu bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego,
- mechaniczny wskaźnik położenia,
- w przypadku zestawu napęd + przekładnia zewnętrzna, zarówno napęd jak i przekładnia muszą pochodzić od jednego producenta,
- sterowanie - Profibus DP lub sterowanie binarne i 4-20mA,
- przyłącze elektryczne pojedyncze typu złącze gniazdo-wtyk, wielopinowe, stanowiące integralną część napędu,
- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski,
- napędy muszą być kupione z Polskiej dystrybucji,

Wymagania dla przepustnicy centrycznej pod napęd elektryczny w wersji ON-OFF:

- Przepustnica o konstrukcji centrycznego posadowienia dysku
- Korpus przepustnicy wykonany z żeliwa sferoidalnego typ GGG40 lub GGG50
- Dysk przepustnicy musi być wykonany ze stali min. 1.4401/1.4404
- Wałek dysku w całości ze stali AISI304
- Owiert kołnierze zgodny z normą PN-EN 1092-1 PN10
- Przepustnica wyposażona w kołnierz przyłączeniowy zgodnie z PN-EN ISO 5210
- Przepustnica musi posiadać możliwość zabudowy w gruncie
- Przepustnica ma możliwość pracy regulacyjnej

1.7.5 Osadnik wtórny

Oddzielanie osadu czynnego od oczyszczonych ścieków przebiega w osadniku radialnym o następujących wymiarach:

- średnica 2,8 m
- głębokość 5,7 m
- powierzchnia 6,3 m²
- kubatura ok. 33 m³

Dla średniego natężenia dopływu ścieków surowych 10,4 m³/h oraz stopnia recyrkulacji zewnętrznej 80%, średnie obciążenie osadnika zawiesiną wynosi 10,3 kg/m²/h i wykracza nieco poza przedział wartości przyjmowanych do wymiarowania osadników radialnych tj. 5 - 9 kg/m²/h. Natomiast dla

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

maksymalnego natężenia dopływu, obciążenie ładunkiem zawiesiny wynosi 25 kg/m²/h i przekracza ponad 2,5-krotnie dopuszczalną wartość maksymalną. Średnie i maksymalne obciążenie hydrauliczne wynosi odpowiednio 1,6 i 5,2 m/h. Wartości te, podobnie jak obciążenia ładunkiem zawiesiny, przekraczają wartości dopuszczalne. Oględziny dostępnych powierzchni betonowych wykazały odspojenia warstwy betonu, ubytki na ścianach i koronie, oraz ślady korozji.

Po uprzednim wyczyszczeniu zbiorników osadników wtórnych z zalegających osadów należy wykonać hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonów, oraz wykonanie ich naprawy zaprawami systemowymi typu PCC, iniekcję rys i pęknięć żywicą poliureatową, a następnie zabezpieczenie ich powierzchni przed szkodliwymi oddziaływaniami substancji chemicznych przez zastosowanie mineralnych powłok ochronnych. Istniejące dylatacje po usunięciu materiału wypełniającego należy oczyścić i wypełnić masą dwuskładnikową na bazie polisulfidów. Wymaga się aby powierzchnie zewnętrzne, po wykonaniu naprawy zabezpieczyć powyżej powierzchni terenu mineralnym systemem ochrony betonu, poniżej powierzchni terenu do gł. 0,5m dwuskładnikową masą bitumiczną..

W osadniku wtórnym należy zamontować sondę poziomą osadu o następujących parametrach:

- Sensor nie wymagający kalibracji
- System czyszczenia za pomocą bezstykowej wycieraczki usuwającej przylegające do sensora pęcherzyki powietrza
- System filtrowania niepożądanych sygnałów
- Metoda pomiaru: ultradźwiękowa
- Minimalny zakres pomiarowy: od 0,4 m do 5,0 m
- Dokładność pomiaru: 0,03 m
- Temperatura pracy: od 0°C do +40°C
- Klasa ochrony IP 68 (sensor i kabel przyłączeniowy)
- Maksymalna głębokość zanurzenia: 3 m
- Możliwość odpięcia sensora od kabla łączącego z przetwornikiem
- Materiał konwertera ultradźwiękowego: PVC-C
- Minimalne wymagania dla materiału obudowy sensora: stal nierdzewna 1.4571 oraz tworzywa sztuczne odporne na korozyjne działanie ścieków.

Istniejącą zasuwę ręczną na odpływie z osadnika wtórnego, pomiędzy osadnikiem a studnią, należy wymienić na zasuwę miękouszczelnioną, obudowa żeliwo sferoidalne, organ zamykający pokryty powłoką elastomerową z napędem elektrycznym regulacyjnym, w celu regulacji natężenia dopływu osadu do pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego o średnicy DN 200.

Wymagania dla Zasuw klinowej pod napęd elektryczny w wersji regulacyjnej:

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Zasuwa przystosowana do zabudowy podziemnej – wyposażona w kolumnę pod napęd elektryczny z kołnierzem przyłączeniowym PN-EN ISO 5210
- Korpus, pokrywa: wykonanie materiałowe z żeliwa sferoidalnego GGG40 lub GGG50
- Klin zasuwy gumowy EPDM
- Zasuwa (korpus, kołnierze, obudowa) zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową o grubości powłoki ok 250 mikr.
- Śruby montażowe ze stali nierdzewnej zatopione w korpusie i zalane masą żywiczną
- Owiert kołnierze zgodny z normą PN-EN 1092-1 PN10
- Pełen przelot bez stref martwych
- Długość zabudowy wg PN EN 558+A1:2012 szereg 14
- Szczelność zasuwy zgodnie z PN-EN 12266-1:2012 klasa szczelności
- Wyrób musi posiadać protokół z prób szczelności typ SKJ
- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski.

Wymagania dla napędu elektrycznego w wersji regulacyjnej:

- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd,
- kołnierz przyłączeniowy i kształt owiercenia sprzęgła pod wałek armatury zgodny z normą PN-EN ISO 5211 lub ISO 5210,
- rodzaj pracy: dla zamknij-otwórz – praca dorywcza S2-15min lub dla regulacji - S4-25%,
- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F,
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- gwinty metryczne dla dławików kablowych,
- klasa szczelności napędów IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz.),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C5 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2,
- wersja temperaturowa: dla otwórz-zamknij – 25 °C do + 70 °C lub dla wersji regulacyjnej – 25 °C do + 60 °C,
- aparatura łączeniowa - styczniki lub tyrystory,
- urządzenia muszą posiadać autoryzowany serwis w Polsce – możliwość bezpośredniej reakcji serwisowej,
- regulacja i parametryzacja napędu bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego,
- mechaniczny wskaźnik położenia,

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- w przypadku zestawu napęd + przekładnia zewnętrzna, zarówno napęd jak i przekładnia muszą pochodzić od jednego producenta,
- sterowanie - Profibus DP lub sterowanie binarne i 4-20mA,
- przyłącze elektryczne pojedyncze typu złącze gniazdo-wtyk, wielopinowe, stanowiące integralną część napędu,
- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski,
- napędy muszą być kupione z Polskiej dystrybucji,

Zamontować pomiar przepływu osadu recykulowanego szt. 1 o następujących parametrach:

- DN200
- Metoda pomiaru: elektromagnetyczna
- Dokładność pomiaru: nie więcej niż 0,4%
- Detekcja pustego rurociągu
- Temperatura medium: od -10°C do +70°C
- Temperatura otoczenia: od -40°C do +70°C
- Szczelna, całkowicie spawana konstrukcja obudowy
- Klasa ochrony IP67
- Wewnętrzna pamięć przechowująca dane kalibracyjne czujnika oraz nastawy przetwornika
- Przetwornik montowany rozłącznie.

Na rurociągu między osadnikiem wtórnym a pompownią recyrkulatu zamontować pomiar przepływu osadu recykulowanego DN 200 o następujących parametrach:

- Metoda pomiaru: elektromagnetyczna
- Dokładność pomiaru: nie więcej niż 0,4%
- Detekcja pustego rurociągu
- Temperatura medium: od -10°C do +70°C
- Temperatura otoczenia: od -40°C do +70°C
- Szczelna, całkowicie spawana konstrukcja obudowy
- Klasa ochrony IP67
- Wewnętrzna pamięć przechowująca dane kalibracyjne czujnika oraz nastawy przetwornika
- Przetwornik montowany rozłącznie.

Należy wykonać nowy rurociąg tłoczny z pompowni osadu recykulowanego do istniejącej studni zbiorczej przed kratami w wykonaniu z PEHD. Pozwoli to na wyeliminowanie problemu

wprowadzania zanieczyszczeń stałych do bioreaktora w okresach opróżniania lagun ze zmagazynowanych ścieków surowych. Nowy rurociąg tłoczny stanowić będzie odgałęzienie istniejącego rurociągu tłoczego pomp osadu recyrkulowanego. Projektowany węzeł zasuwny w miejscu połączenia nowego i istniejącego rurociągu tłoczego umożliwi automatyczne przekierowywanie ścieków surowych na kraty w czasie odprowadzania ścieków z lagun w celu usunięcia zanieczyszczeń stałych. Orurowanie węzła należy wykonać ze stali nierdzewnej gat. 304 oraz zastosować zasuwę nożową obudowa żeliwo sferoidalne nóż kwasoodporny 14308.

Należy wykonać pomiar przepływu osadu nadmiernego szt. 1 o następujących parametrach:

- DN150
- Metoda pomiaru: elektromagnetyczna
- Dokładność pomiaru: nie więcej niż 0,4%
- Detekcja pustego rurociągu
- Temperatura medium: od -10°C do +70°C
- Temperatura otoczenia: od -40°C do +70°C
- Szczelna, całkowicie spawana konstrukcja obudowy
- Klasa ochrony IP67
- Wewnętrzna pamięć przechowująca dane kalibracyjne czujnika oraz nastawy przetwornika
- Przetwornik montowany rozłącznie.

1.7.6 System recyrkulacji zewnętrznej

Osad recyrkulowany/nadmierny odprowadzany jest z osadnika wtórnego do studni, w której zainstalowane są zasuwki umożliwiające odprowadzanie osadu z górnej lub dolnej części leja osadowego osadnika. Następnie osad dopływa do zbiornika pompowni, w której zainstalowane są dwie pompy zatapialne osadu recyrkulowanego i jedna pompa osadu nadmiernego. Do pompowni spływa również woda opadowa z dachu budynku prasy, odcieki z drenażu lagun osadowych, spusty z komór napowietrzania oraz ścieki surowe magazynowe w lagunach w okresach dopływów burzowych. Dopływ do pompowni wód opadowych i odciekowych powoduje rozcieńczanie osadu recyrkulowanego/nadmiernego w zbiorniku pompowni, co negatywnie wpływa na kontrolę i sterowanie przepływem recyrkulacji zewnętrznej i odprowadzaniem osadu nadmiernego. Osad recyrkulowany z osadnika wtórnego przepompowywany jest do bioreaktora za pomocą jednej pompy zatapialnej umieszczonej w zbiorniku pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Brak danych technicznych pompy. Pompa nie jest wyposażona w falownik. Załączanie i wyłączanie pomp realizowane jest za pomocą pływakowych mierników poziomu ścieków. Osad nadmierny przepompowywany jest na prasę pompa osadu nadmiernego zainstalowaną w zbiorniku pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Brak danych technicznych pompy. Pompa nie jest wyposażona w falownik.

Należy wymienić żurawik do wyciągania pomp w wykonaniu ze stali nierdzewnej gat. 304 udźwig 150 kg. W zbiorniku pompowni zainstalować dwie nowe pompy zatapialne (jedna podstawowa i jedna

rezerwowa). Obie pompy mają działać w systemie pracy naprzemiennej z zachowaniem jednakowego czasu pracy. Falowniki pomp mają umożliwić płynną regulację poziomu osadu w przepompowni osadu.

Zakładając stężenie osadu czynnego w bioreaktorach $3,5 \text{ kg/m}^3$ oraz stężenie osadu recyrkulowanego $8,0 \text{ kg/m}^3$, wymagany stopień recyrkulacji zewnętrznej wynosi ok. 80% dopływu ścieków do oczyszczalni. Do określenia wydajności pomp przyjęto:

- maksymalny stopień recyrkulacji zewnętrznej 120%
- średni godzinowy dopływ ścieków do bioreaktora $10,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla powyższych założeń wymagany maksymalny przepływ recyrkulacji zewnętrznej z osadnika wynosi $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymagania ogólne dla pompy wirowych zatapialnych:

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „Vortex” i wirników kanałowych zamkniętych chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu $25\% \pm 1$. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60 ± 3 HRC chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub (nie dotyczy pomp z wirnikiem typu „Vortex”);
- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy ułożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm^3 , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę. W przypadku pomp o mocy do P2=2,0kW dopuszcza się wykonanie silnika z klasą izolacji silnika F(155oC),
- Silnik pompy musi być przystosowany do współpracy z falownikiem.
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:

- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od nie wyższej niż 125 lub 140 st.C;

- czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika lub w komorze inspekcyjnej. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;

- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 2ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- W przypadku sterowania pompy za pomocą przemiennika częstotliwości stosować kable ekranowane;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przełącznik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Dla przyjętego obliczeniowego wieku osadu 14,5 d objętość dobową osadu nadmiernego jaka powinna być odprowadzana z osadnika wtórnego wynosi 14 m³/d. Osad nadmierny powinien być odprowadzany z układu technologicznego w sposób jak najbardziej ciągły. Należy wymienić istniejącą pompę na nową wyposażoną w falownik umożliwiający płynną regulację przepływu osadu nadmiernego.

Wymagania ogólne dla pompy wirowych zatapialnych:

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczane po dwóch prowadnicach 2” rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania prowadnicy jednorurowej lub prowadnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „Vortex” i wirników kanałowych zamkniętych chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej;

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub (nie dotyczy pomp z wirnikiem typu „Vortex”);
- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę. W przypadku pomp o mocy do P2=2,0kW dopuszcza się wykonanie silnika z klasą izolacji silnika F(155oC),
- Silnik pompy musi być przystosowany do współpracy z falownikiem.
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:

- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od nie wyższej niż 125 lub 140 st.C;

- czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika lub w komorze inspekcyjnej. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;

- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 2ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- W przypadku sterowania pompy za pomocą przemiennika częstotliwości stosować kable ekranowane;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

W studni przepompowni osadu należy zainstalować ciągły oraz pływakowy pomiar poziomu_o następujących parametrach:

- Metoda pomiaru: radarowa
- Zakres pomiarowy do 8m
- dokładność 5mm
- kąt wiązki 8°
- Interfejs: 4-20mA, dwuprzewodowe
- konfiguracja poprzez Bluetooth
- częstotliwość pomiarowa 80GHz
- temperatura pracy -40 ..+60°C
- IP68
- Materiał PVDF.

1.7.7 Prasa i przepompownia odcieków

W budynku pras zainstalowano jedną prasę taśmową do odwadniania osadów MONOBELT z pompą ślimakową do osadu PD-MH060-B2. Prasa działa prawidłowo i jest okresowo uruchamiana i eksploatowana ręcznie przez Operatora.

Istniejąca prasa pozostaje bez zmian. W istniejącej przepompowni odcieków należy zainstalować nową pompę zatapialną.

Wymagania ogólne dla pompy wirowych zatapialnych:

- Stosować pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczane po dwóch prowadnicach 2" rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Nie dopuszcza się stosowania przewodnicy jednorurowej lub przewodnic linowych;
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „Vortex” i wirników kanałowych zamkniętych chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu 25%±1. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do 60±3 HRC chyba że specyfikacja szczegółowa stanowi inaczej;
- Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250;
- Konstrukcja obudowy części hydraulicznej pompy powinna być wykonana w taki sposób, aby umożliwiała wymianę tylko elementów ulegających zużyciu, a nie całego korpusu hydraulicznego pompy, w przypadku nadmiernego ich zużycia i utraty wymaganych parametrów hydraulicznych;
- Regulacja szczeliny pomiędzy wirnikiem a korpusem pompy za pomocą jednej lub trzech śrub (nie dotyczy pomp z wirnikiem typu „Vortex”);

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny;
- Wał pompy łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji;
- Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego i wewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów;
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180oC), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę. W przypadku pomp o mocy do P2=2,0kW dopuszcza się wykonanie silnika z klasą izolacji silnika F(155oC),
- Silnik pompy musi być przystosowany do współpracy z falownikiem.
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska
- Pompa musi być wyposażona w następujące czujniki:

- wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od nie wyższej niż 125 lub 140 st.C;

- czujnik przecieków pływakowy w komorze silnika lub w komorze inspekcyjnej. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych;

- Kable sygnałowe do czujników pomp powinny być prowadzone maksymalnie 2ma żyłami sterowniczymi. Kable sygnałowe zabudowane w jednym kablu razem z kablami zasilanymi. Nie dopuszcza się, aby kable sygnałowe były wyprowadzone z pompy odrębnymi kablami;
- W przypadku sterowania pompy za pomocą przemiennika częstotliwości stosować kable ekranowane;
- Do monitorowania pracy wszystkich czujników należy zastosować przekaźnik montowanych jako oddzielny element w szafie sterowniczej.

Wszystkie pompy wirowe odśrodkowe, muszą pochodzić od jednego producent i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

W studni należy zainstalować nowy pływakowy pomiar poziomu uzupełniony o sondę poziomu o następujących parametrach:

Metoda pomiaru: radarowa

Zakres pomiarowy do 8m

dokładność 5mm

kąt wiązki 8°

Interfejs: 4-20mA, dwuprzewodowe

konfiguracja poprzez Bluetooth

częstotliwość pomiarowa 80GHz

temperatura pracy -40 ..+60°C

IP68

Materiał PVDF .

Pływak przeznaczony do ścieków sztuk 2 o następujących parametrach:

- IP68
- temperatura pracy 0 - 50C
- obciążalność min. 5A/250VAC.

1.7.8 Laguny osadu i magazyn osadu

Jedna z trzech istniejących lagun osadowych wykorzystywana jest do magazynowania odwodnionego na prasie osadu nadmiernego. Pozostałe dwie laguny służą jako zbiorniki do retencjonowania dopływów burzowych mogących powodować przelewanie się ścieków przez koronę osadnika na powierzchnię terenu. Dopływ ścieków surowych do lagun sterowany jest ręcznie. W okresach dopływów burzowych ścieki surowe kierowane są do lagun pierwotnie przeznaczonych do magazynowania osadu. Zmagazynowane w lagunach ścieki odprowadzane są do pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego, a następnie przepompowywane bezpośrednio do bioreaktora (z pominięciem krat). Należy podkreślić, że nie jest to rozwiązanie prawidłowe z uwagi na brak odpowiedniego przystosowania lagun do retencjonowania ścieków surowych. W lagunach następuje sedimentacja zanieczyszczeń. W konsekwencji powstaje odpad, który musi być okresowo usuwany z lagun i właściwie zutylizowany. Ponadto, w trakcie opróżniania lagun, do bioreaktora wprowadzane są ścieki surowe zawierające części stałe nie usunięte na kratkach.

Nad laguną nr 1 przeznaczoną do magazynowania odwodnionego osadu biologicznego należy wykonać zadaszania o lekkiej konstrukcji, które zapobiegnie wtórnemu uwadnianiu osadu w wyniku opadów atmosferycznych. Konstrukcja zadaszania stal ocynkowana. Dach blacha trapezowa ocynkowana malowana. Dach wiaty ma być przygotowany do zamontowania w przyszłości baterii fotowoltaicznych na jego powierzchni.

Na rurociągach odpływowych z lagun nr 2 i nr 3 w miejsce istniejących zasuw ręcznych DN 200, należy zamontować nowe zasuwę z napędami elektrycznymi regulacyjnymi do kontrolowanego spustu ścieków z lagun po ustaniu napływu burzowego.

Wymagania dla Zasuw klinowej pod napęd elektryczny w wersji regulacyjnej:

- Zasuwę przystosowaną do zabudowy podziemnej – wyposażoną w kolumnę pod napęd elektryczny z kołnierzem przyłączeniowym PN-EN ISO 5210
- Korpus, pokrywa: wykonanie materiałowe z żeliwa sferoidalnego GGG40 lub GGG50
- Klin zasuw gumowy EPDM

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Zasuw (korpus, kołnierze, obudowa) zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydowa o grubości powłoki ok 250 mikr.
- Śruby montażowe ze stali nierdzewnej zatopione w korpusie i zalane masą żywiczną
- Owierć kołnierze zgodny z normą PN-EN 1092-1 PN10
- Pełen przelot bez stref martwych
- Długość zabudowy wg PN EN 558+A1:2012 szereg 14
- Szczelność zasuw zgodnie z PN-EN 12266-1:2012 klasa szczelności
- Wyrób musi posiadać protokół z prób szczelności typ SKJ
- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski.

Wymagania dla napędu elektrycznego w wersji regulacyjnej:

- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd,
- kołnierz przyłączeniowy i kształt owiercenia sprzęgła pod wałek armatury zgodny z normą PN-EN ISO 5211 lub ISO 5210,
- rodzaj pracy: dla zamknij-otwórz – praca dorywcza S2-15min lub dla regulacji - S4-25%,
- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika,
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F,
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- gwinty metryczne dla dławików kablowych,
- klasa szczelności napędów IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz.),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C5 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2,
- wersja temperaturowa: dla otwórz-zamknij – 25 °C do + 70 °C lub dla wersji regulacyjnej – 25 °C do + 60 °C,
- aparatura łączeniowa - styczniki lub tyrystory,
- urządzenia muszą posiadać autoryzowany serwis w Polsce – możliwość bezpośredniej reakcji serwisowej,
- regulacja i parametryzacja napędu bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń,
- odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego,
- mechaniczny wskaźnik położenia,
- w przypadku zestawu napęd + przekładnia zewnętrzna, zarówno napęd jak i przekładnia muszą pochodzić od jednego producenta,
- sterowanie - Profibus DP lub sterowanie binarne i 4-20mA,
- przyłącze elektryczne pojedyncze typu złącze gniazdo-wtyk, wielopinowe, stanowiące integralną część napędu,

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- producent musi gwarantować serwis wraz z magazynem części zamiennych na terenie Polski,
- napędy muszą być kupione z Polskiej dystrybucji.

Na obu lagunach magazynowych ścieków zainstalować należy pomiary radarowe poziomu ścieków zapobiegające przepełnieniu lagun i przelaniu się ścieków na powierzchnię terenu o następujących parametrach:

- Metoda pomiaru: radarowa
- Zakres pomiarowy do 8m
- dokładność 5mm
- kąt wiązki 8°
- Interfejs: 4-20mA, dwuprzewodowe
- konfiguracja poprzez Bluetooth
- częstotliwość pomiarowa 80GHz
- temperatura pracy -40 ..+60°C
- IP68
- Materiał PVDF.

1.7.9 Instalacje elektryczne

Rozdzielnia główna oczyszczalni RGD jest zasilana z sieci energetycznej niskiego napięcia z mocą zamówioną 35kW, lub z agregatu prądotwórczego ZAE 400/5 produkcji Andoria o mocy 44kW. Przełączanie źródła zasilania odbywa się ręcznie przełącznikiem SIEĆ/AGREGAT. Z rozdzielni RGD bezpośrednio zasilane są mieszadła, rozdzielnia dmuchaw, oświetlenie zewnętrzne, instalacje budynku dyspozytorski oraz lokalne rozdzielnie i szafki sterownicze na terenie oczyszczalni. W rejonie lagun zainstalowano również baterię fotowoltaiczną o mocy 31,68kWp, podłączoną do instalacji w budynku prasy. Zgodnie z protokołem z badań okresowych z dnia 13.11.2020 instalacja elektryczna jest sprawna jednak oględziny na obiekcie wskazują na znaczne zużycie i zły stan techniczny rozdzielni głównej RGD oraz rozdzielni lokalnych: krat, pomp recyrkulacji wewnętrznej, dmuchaw, przepompowni osadu, pompowni odcieków. Brak jest również kompletnej i aktualnej dokumentacji elektrycznej obiektu.

W ramach modernizacji należy wykorzystać istniejące okablowania elektryczne (o ile nadaje się do użytku) uzupełnione ewentualnie o nowe kable, w miarę potrzeb. W ramach modernizacji instalacji elektrycznej należy zaprojektować i wykonać:

- nową rozdzielnię główną RGD z układem automatycznego SZR załączającego generator prądotwórczy i wyłączający baterię fotowoltaiczną o następujących parametrach:

Układ SZR 125A, z kompaktowym przełącznikiem sieć agregat, posiadający wbudowaną blokadę mechaniczną pomiędzy dwoma źródłami zasilania.

Logika działania układu SZR

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Warianty dostępnych źródeł zasilania	Złącze kablowe zasilanie z sieci energetycznej	Agregat prądotwórczy	2PR-S1	2PR-S2
1	1	0	1	0
2	0	1	0	1

- 2) Agregat- start agregatu ze styku z układu SZR

Dane techniczne rozdzielnic:

- Napięcie znamionowe - Ue [V] AC 400V

- Temperatura otoczenia - [st.C] 35

- Stopień ochrony po otwarciu drzwi - min IP30

- Typ rozdzielnic - z dostępem od frontu

- Stopień ochrony - IP 55

- Materiał - blacha stalowa, malowana proszkowo

- Kolor obudowy - RAL 7035

- Rozdzielnica - wolnostojąca z cokołem

- nową rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą i instalację elektryczną dla nowych dmuchaw i pomp recyrkulacji wewnętrznej o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe - Ue [V] AC 400V

- Temperatura otoczenia - [°C] 35

- Stopień ochrony po otwarciu drzwi - min IP30

- Typ rozdzielnic - z dostępem od frontu

- Stopień ochrony - IP 55

- Materiał - stal nierdzewna 304L

- Rozdzielnica - wolnostojąca z cokołem, na istniejącym fundamencie

- nową rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą dla przepompowni osadu o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe - Ue [V] AC 400V

- Temperatura otoczenia - [°C] 35

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Stopień ochrony po otwarciu drzwi - min IP30
- Typ rozdzielnicy - z dostępem od frontu
- Stopień ochrony - IP 55
- Materiał - stal nierdzewna 304L
- Rozdzielnica wolnostojąca z cokołem, na istniejącym fundamencie, pod istniejącym zadaszeniem lub nowym.

- nową szafkę zasilająco-sterowniczą krat o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe - Ue [V] AC 400V
- Temperatura otoczenia - [°C] 35
- Stopień ochrony po otwarciu drzwi - min IP30
- Typ rozdzielnicy - z dostępem od frontu
- Stopień ochrony - IP 55
- Materiał - stal nierdzewna 304L

Wykonać wiatę/zadaszenie rozdzielnicy lub wydzielone pomieszczenie w budynku krat.

- nową szafkę zasilająco-sterowniczą pompowni popłuczyn o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe -Ue [V] AC 400V
- Temperatura otoczenia -[°C] 35
- Stopień ochrony po otwarciu drzwi - min IP30
- Typ rozdzielnicy - z dostępem od frontu
- Stopień ochrony - IP 55
- Materiał - stal nierdzewna 304L

Wykonać zadaszenie rozdzielnicy.

Należy zakupić i dostarczyć nowy agregat prądotwórczy o następujących parametrach:

- Agregat o mocy 75kVA
- fabryczna zewnętrzna obudowa wyciszająca,
- silnik : przemysłowy turbodiesel sterowany elektronicznie,
- prądnica : synchroniczna, bez szczotkowa,
- aparat główny : 3-polowy wyłącznik z funkcją zabezpieczenia zwarciovo-przeciążeniowego,

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- elektroniczny panel sterowania z menu w j. polskim, przystosowany do współpracy z zewnętrznym SZR,
- moduł komunikacji sieciowej Ethernet,
- dodatkowa listwa 8 sygnałowych styków bez potencjałowych,
- elektryczny podgrzewacz płynu chłodzącego silnik z termostatem,
- automatyczny prostownik – konserwator akumulatora startowego,
- zbiornik paliwa w ramie agregatu zapewniający autonomię ponad 20 h przy obc, 75 %,
- tłumik wydechowy wraz z osprzętem schowany w kubaturze obudowy,
- zawieszenie zespołu prądotwórczego silnik-prądnica na ramie za pośrednictwem wibro izolatorów,

1.7.10 System sterowania

Oczyszczalnia nie posiada jednego, zintegrowanego systemu AKPiA. Poszczególne urządzenia jeśli posiadają sterowanie automatyczne i pomiary to są one lokalne. Obecnie na układzie technologicznym oczyszczalni zainstalowane są następujące pomiary ilościowe i jakościowe:

- Pomiary ilościowe:
 - pomiar przepływu ścieków surowych na rurociągu dopływowym przed kratami
 - pomiar przepływu ścieków oczyszczonych na odpływie ze stawu doczyszczającego
 - pomiar objętości ścieków odprowadzanych na stacji zlewnej
- Pomiary jakościowe
 - dwie sondy tlenu rozpuszczonego w komorach tlenowych bioreaktora (pomiary wykorzystywane są do sterowania wydajnością dmuchaw powietrza)
 - pomiar odczynu i temperatury na stacji zlewnej.

Istniejące opomiarowanie ciągu technologicznego jest niewystarczające do bieżącej kontroli prawidłowości przebiegu procesu technologicznego.

Na dopływie ścieków zainstalowano przepływomierz elektromagnetyczny ENKO ENMAG 600 o średnicy DN200 z dostępnym łączem szeregowym RS-485 z protokołem MODBUS (RTU, ASCII) i konfigurowalnym wyjściem prądowym 0/5-20mA. Zainstalowana stacja zlewna przeznaczona jest do pracy automatycznej i posiada lokalny, dedykowany sterownik ENKO 2030 z czytnikiem identyfikatorów i pomiarami przepływu, pH, przewodności i temperatury. Sterownik ENKO 2030 posiada łącze szeregowe RS-485 z protokołem MODBUS RTU. Istniejący piaskownik posiada własną szafkę sterowania ze sterownikiem PLC MITSUBISHI typu Alpha XL bez dostępnych interfejsów komunikacyjnych. Krata podstawowa nie pracuje w trybie automatycznym i posiada napęd elektryczny uruchamiany ręcznie przez operatora w miarę potrzeb. Mieszadła w komorach defosfatacji i denitryfikacji uruchamiane są ręcznie i pracują w trybie ciągłym. W komorach napowietrzania zainstalowany jest sieciowy system pomiarowy stężenia tlenu produkcji SENCO w

skład którego wchodzi: dwie sondy pomiaru stężenia tlenu OS-8, przetwornik pomiarowy MS2000, moduł pomiarowy MP2001. Przetwornik pomiarowy MS2000 posiada złącze RS232 z protokołem MODBUS RTU. Dmuchawy powietrza sterowane są z własnej rozdzielni zasilająco sterowniczej ze sterownikiem PLC LOGO!. Dmuchawy pracują w trybie automatycznym z regulacją wydajności jednej z dmuchaw poprzez falownik i pomiar stężenia tlenu w komorze napowietrzania. Rozdział powietrza na poszczególne reaktory regulowany jest przez operatora zaworami klinowymi z napędem ręcznym. Pompy recyrkulacji wewnętrznej zasilane i załączane są ręcznie z szafki zamontowanej na ścianie reaktora. Pompy te pracują w trybie ciągłym ze stałą wydajnością. Osadnik wtórny nie posiada żadnego opomiarowania. Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego posiada własną rozdzielnię i sterowana jest za pomocą poziomów kontrolowanych pływakami. Ilość odprowadzanego osadu z osadnika wtórnego do pompowni osadu recyrkulowanego jest regulowana przez Operatora ręcznym zaworem. Procedura odprowadzania osadu nadmiernego przeprowadzana jest w całości ręcznie i pod kontrolą Operatora. Prasa do odwadniania osadu nadmiernego to autonomiczne urządzenie, wyposażone we własną, lokalną szafkę sterowniczą bez sterownika PLC i bez interfejsu komunikacyjnego. Pompa w pompowni odcieków sterowana jest za pomocą poziomów kontrolowanych przez pływak. Na odpływie ze stawu doczyszczającego zainstalowany jest pomiar przepływu ścieków oczyszczonych w kanale otwartym UniSonic_F produkcji UNIPROD, posiadający wyjście prądowe 4-20mA. Wszystkie zawory, przepustnice i zastawki na oczyszczalni posiadają jedynie napęd ręczny i obsługiwane są przez Operatora.

Przewiduje się, że proces biologicznego oczyszczania ścieków sterowany będzie automatycznie w oparciu o sygnały rejestrowane przez urządzenia pomiarowe, jak również zadane przez operatora w systemie sterowania parametry technologiczne procesu. System powinien mieć możliwość zdalnego sterowania jak i kontroli parametrów jakościowych procesu oczyszczania poprzez komputer, tablet lub telefon komórkowy za pomocą pulpitu zdalnego do stacji operatorskiej na oczyszczalni. Wizualizacja na stacji operatorskiej oprócz schematów synoptycznych przedstawiających stan obiektu, w tym wartości pomiarów, stany urządzeń itp., powinna również prezentować dane w postaci odpowiednio przygotowanych tablic zawierających kluczowe wskaźniki efektywności, trendy i wartości obliczone na bazie zebranych przez system danych.

System sterowania powinien być tak zaprojektowany, aby sterowanie procesem oczyszczania odbywało się w sposób automatyczny. Nadzór operatora powinien być ograniczony do niezbędnego minimum i sprowadzał się jedynie do reakcji na zgłoszone przez system anomalie. W sytuacjach wymagających reakcji operatora czynności obsługowe będą mogły być prowadzone zdalnie z dowolnego miejsca poprzez Internet z poziomu komputera, tabletu czy smartfonu. Wbudowane oprogramowanie diagnostyczne powinno ułatwiać szybką lokalizację przyczyn zaistniałej anomalii. Oprócz standardowych algorytmów sterowania pracą oczyszczalni ścieków przewiduje się wyposażenie systemu sterowania w oprogramowanie monitorowania wybranych parametrów jakościowych procesu oczyszczania. Oprogramowanie to będzie umożliwiało zdefiniowanie obszarów poprawnej pracy oraz pozwalało na monitorowanie w czasie rzeczywistym wspomnianych parametrów. W przypadku wykrycia przekroczeń, program zapewnił będzie automatyczne powiadomianie o alarmach (np. na telefon w postaci SMS lub e-mail). W związku z powyższym elementy systemu sterowania powinny być tak dobrane, aby w możliwie szerokim zakresie udostępniały zdalną diagnozę stanu pracy urządzeń. W tym celu przewiduje się wykorzystanie funkcji autokontroli oraz wbudowanych funkcji diagnostycznych aparatury pomiarowej, sterowników programowalnych, modułów I/O, komputerów, przemienników częstotliwości i innych aktywnych

elementów systemu. Pozwoli to na sprawniejsze lokalizowanie przyczyn potencjalnych awarii i reakcję serwisu. System powinien być tak zaprogramowany, aby sprawdzać buforów diagnostyczne w/w urządzeń i w razie wystąpienia awarii automatycznie wysyłać zgłoszenie awarii na numer serwisowy lub adres e-mail. Dodatkowo przewiduje się, możliwość zdalnego podglądu buforów diagnostycznych w/w urządzeń. Rozdzielnie elektryczne i szafy zasilająco-sterownicze, powinny być tak zaprojektowane, aby pozwolić na kontrole najważniejszych parametrów pracy kluczowych urządzeń takich jak np. prądy, czas pracy itp.

W celu zapewnienia lepszej diagnostyki i analizy pracy oczyszczalni ścieków, system sterowania wyposażony powinien być w funkcję rejestracji zdarzeń. W systemie rejestrowane powinny być z odpowiednim stemplem czasowym takie zdarzenia jak:

- Logowanie do systemu
- Zmiany parametrów i nastaw algorytmów sterowania
- Zmiany trybu pracy
- Przekroczenia parametrów jakościowych procesu
- Wystąpienia stanów awaryjnych systemu (dane z modułu diagnostycznego)
- Kalibracja aparatury pomiarowej
- Wymiana sond pomiarowych
- Wartości analogowe pomiarów
- Stany pracy wybranych urządzeń (praca, postój, awaria, odstawienie).

1.7.10.1 Struktura systemu sterowania

Zaleca się wybudowanie na oczyszczalni zintegrowanego systemu sterowania, obejmującego wszystkie obiekty technologiczne. System powinien składać się z następujących węzłów:

- w dyspozytorni nowa stacja operatorska z wizualizacją i zdalnym dostępem przez Internet
- w dyspozytorni w rozdzielni głównej sterownik PLC integrujący całość oczyszczalni i sterujący mieszadłami w reaktorach,
- pod wiatą nowa szafa zasilająco-sterownicza ze sterownikiem PLC dla nowych dmuchaw, instalacji napowietrzającej, osadnika wtórnego, reaktorów i pomp recyrkulacji wewnętrznej,
- przy pompowni osadu nowa szafa zasilająco-sterownicza ze sterownikiem PLC sterująca pompownią osadu,
- w nowym kontenerze krat nowa szafa zasilająco-sterownicza ze sterownikiem PLC sterująca kratami i dopływem ścieków,
- w budynku prasy nowa szafa automatyki sterująca pompownią popłuczyn, odpływem z lagun i zbierającą sygnały z piaskownika, prasy oraz stacji zlewnej.

Wszystkie węzły systemu sterowania należy połączyć siecią Ethernet. Do wizualizacji i systemu sterowania należy wykonać zdalny dostęp dla nadzoru i serwisu urządzeń i systemu sterowania.

Należy zaprojektować, dostarczyć i uruchomić pojedynczą stację operatorską do sterowania i wizualizacji pracy całej oczyszczalni. Należy dostarczyć nowy komputer wraz z systemem operacyjnym, oprogramowaniem wizualizacyjnym i licencjami. Nie dopuszcza się realizacji wizualizacji na zamkniętych systemach niedostępnych powszechnie na rynku. Stacja operatorska powinna znajdować się w budynku dyspozytorni i komunikować się ze wszystkimi sterownikami

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

lokalnymi na oczyszczalni ścieków za pomocą sieci Ethernet. Stacja operatorska musi umożliwiać bezpieczny zdalny dostęp i pełną obsługę procesu.

Wizualizacja powinna mieć następującą funkcjonalność:

- Możliwość kontrolowania procesu, monitorowania i ingerencji poprzez sterowanie odpowiednimi elementami wykonawczymi, zadawaniem wartości i parametrów procesu dla trybów automatycznych.
- Generowanie i archiwizacja alarmów i ostrzeżeń.
- Rejestracja w pamięci dyskowej wartości procesowych i ich przeglądanie w formie wykresów (trendów) swobodnie konfigurowalnych w wygodny sposób przez operatora.
- Dostęp do poszczególnych funkcjonalności ograniczone logowaniem i prawami użytkowników
- Możliwość eksportu danych do Excela.
- Obsługa najnowszych wersji systemów operacyjnych Windows i ich uaktualnień.
- Możliwość dynamicznego prezentowania danych w czasie rzeczywistym.
- Możliwość prezentacji informacji o alarmach i zdarzeniach.
- Możliwość prezentacji danych historycznych.
- Możliwość generowania raportów.

Zestaw komputerowy powinien posiadać następującą specyfikację:

- Procesor posiadający minimum 4 rdzenie fizyczne oraz 8 rdzeni logicznych
- Pamięć ram o minimalnej pojemności 12GB typu DDR4.
- Kartę graficzną z minimum jednym wyjściem obrazu typu HDMI lub Display Port
- Dysk typu SSD z interfejsem M.2 lub SATA o minimalnej pojemności 240GB przeznaczony na system operacyjny oraz niezbędne oprogramowanie.
- Dodatkowy dysk wewnętrzny typu SSD lub HDD z interfejsem SATA o minimalnej pojemności 1TB przeznaczony do archiwizacji danych historycznych.
- Posiadać minimum jedno złącze Ethernet RJ45.
- Możliwość jednoczesnej łączności z siecią lokalną (komunikacja ze sterownikami) oraz Internetem.
- System operacyjny w wersji 64 bitowej.
- Gwarancję minimum 24 miesiące.
- Monitor o minimalnej przekątnej 24 cale i rozdzielczości 1920x1080 przeznaczony do pracy ciągłej.
- Zasilacz UPS umożliwiającym podtrzymanie zasilania zestawu komputerowego przez minimum 5 minut.

Należy zastosować przemysłowe sterowniki PLC i oprogramowanie SCADA od jednego, tego samego, renomowanego producenta. Sterownik musi spełniać wymagania:

- zintegrowany interfejs komunikacyjny Ethernet 10/100Mb/s
- interfejs komunikacyjny Profibus
- protokół komunikacyjny Profinet IO, Profibus, Modbus

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- możliwość rozbudowy o moduły komunikacyjne: RS485, RS232, LTE, GPRS.
- budowa modułowa z możliwością rozszerzenia o karty wejść/wyjść AI,AO,DI,DO.
- pamięć robocza min. 50kB
- pamięć ładowania min. 1MB
- pamięć trwała min. 10kB
- ilość we/wyjść dobrać z 20% zapasem
- wbudowana, zaawansowana diagnostyka
- wbudowany WEB Serwer
- karta pamięci
- ogólnodostępne na rynku narzędzia do programowania i diagnostyki
- diagnostyka zdalna przez Internet
- język programowania min. LAD, SCL, FBD.

Należy wybudować sieć obiektową Ethernet łączącą stację operatorską i wszystkie sterowniki PLC spełniającą wymagania:

- szkielet sieci oparty o światłowód wielomodowy min 8 włóknowy układany w kanalizacji kablowej lub bezpośrednio w gruncie
- połączenia lokalne skrętka kat min. 5e
- prędkość transmisji min. 100Mb/s
- przełączniki sieciowe (switch) min. 10/100Mb/s, zarządzane i ze zdalną diagnostyką ze zintegrowanymi portami światłowodowymi.

Zdalny dostęp powinien zapewniać: zdalny nadzór, administrowanie i parametryzację systemu wizualizacji, sterowników PLC i innych elementów systemu sterowania z minimum 3 komputerów zdalnych. Zdalny dostęp musi być zabezpieczony dwustopniowym uwierzytelnieniem i szyfrowaniem sprzętowym. Połączenie ma być realizowane w oparciu o połączenie VPN punkt do punktu i klucz sprzętowy, ale bez logowania do chmury i bez opłat abonentowych.

1.7.10.2 Urządzenia pomiarowe

Proponuje się zastosowanie następujących pomiarów:

- stacja dmuchaw: pomiar ciśnienia w rurociągach tłocznych powietrza szt. 2
 - osadnik wtórny:
- pomiar poziomu osadu szt. 1
 - pomiar przepływu osadu recyrkulowanego szt. 1

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- reaktory biologiczne:
 - sonda stężenia tlenu rozpuszczonego 2 szt.,
 - sonda do pomiaru amoniaku 1 szt.,
 - sonda do pomiaru azotanów 1 szt.,
 - sonda stężenia zawiesiny 1 szt.,
 - sonda odczynu 1 szt.,
 - sonda potencjału redoks 1 szt.,
 - pompownia osadu:
 - ciągły pomiar poziomu szt. 1
 - pływakowy pomiar poziomu szt. 2
 - sonda stężenia zawiesiny 1 szt.
 - kraty: ciągły pomiar poziomu ścieków szt. 2
 - budynek prasy:
 - pomiar przepływu osadu nadmiernego
 - pomiary ze stacji zlewnej: ilość, odczyn, temperatura
 - pompownia odcieków:
 - ciągły pomiar poziomu szt. 1
 - pływakowy pomiar poziomu szt. 2
 - komora zbiorcza: pomiar przepływu ścieków surowych szt. 1 (istniejący)
 - odpływ ścieków: pomiar przepływu ścieków oczyszczonych szt. 1 (istniejący)
 - laguny: ciągły pomiar poziomu szt. 2
- Przetworniki pomiarowe o następujących parametrach:
- Przetworniki dostosowane do projektowanych na obiekcie sond pomiarowych
 - System przetwornika musi mieć charakter modułowy z możliwością rozbudowy przy zastosowaniu modułów łączonych w sieć szeregowo lub równolegle
 - Panele operatorskie z funkcją kontrolera głównego i kontrolerów awaryjnych
 - Przetwornik musi posiadać funkcję „back up” umożliwiającą przejęcie kontroli przez kolejny element systemu w razie awarii przetwornika i utrzymanie ciągłości działania układu pomiarowego
 - Przenośny wyświetlacz LCD

- Interfejs USB umożliwiający zgrywanie danych i aktualizację oprogramowania przetwornika,
- Wielomodułowy przetwornik pomiarowy (minimum 4 moduły) z możliwością wpięcia minimum 16 sond pomiarowych
- Możliwość podłączenie sond mierzących różne parametry
- Przetwornik przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych
- Podłączenie sond pomiarowych do przetwornika 2-żyłowym kablem zasilająco-sygnałowym
- Komunikacja Profinet IO
- Wyjścia analogowe 4-20mA
- Temperatura pracy od - 20°C do + 55°C
- Stopień ochrony IP66
- Brak elementów zużywających się mechanicznie np. wentylator
- Menu w języku polskim.

1.7.10.3 Algorytmy sterowania

1.7.10.3.1 Sterowanie dopływem burzowym

W okresach dopływów burzowych nadmiar ścieków surowych przekierowywany będzie kolejno do laguny nr 2 i następnie poprzez przelew grawitacyjny do laguny nr 3. Jeżeli natężenie dopływu ścieków do oczyszczalni przekroczy zadaną wartość maksymalną (określoną na podstawie maksymalnej przepustowości osadnika wtórnego), system sterowania automatycznie otworzy przepustnicę na rurociągu doprowadzającym ścieki do laguny nr 2, aby ograniczyć napływ na układ technologiczny oczyszczania ścieków. Po osiągnięciu maksymalnego dopuszczalnego poziomu ścieków w lagunach, całość dopływających do oczyszczalni ścieków (niezależnie od natężenia dopływu) kierowana będzie na kraty. Ścieki retencjonowane w lagunach spuszczone będą do pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego poprzez automatyczne otwieranie i zamykanie zasuw spustowych z lagun, tak aby nie przeciążyć pompowni osadu recykulowanego i reaktorów.

Sygnały pomiarowe wykorzystywane w module sterowania procesem napowietrzania:

- dopływy ścieków - przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu dopływowym ścieków surowych do krat
- pomiar poziomu ścieków w lagunie nr 2 i 3.

1.7.10.3.2 Sterowanie kratami

Operator będzie miał możliwość sterowania pracą kraty wg dwóch trybów:

- Tryb 1 – Sterowanie w funkcji poziomu ścieków - załączanie i wyłączanie kraty sterowane będzie pomiarami poziomu ścieków w kanale przed i za kratą.
- Tryb 2 – Sterowanie w cyklach czasowych - krata pracować będzie cyklicznie zgodnie z zadanym przez operatora czasem pracy i postoju.

Sygnały pomiarowe wykorzystywane w module sterowania kratą:

- poziom ścieków w kanale przed kratą
- poziom ścieków w kanale za kratą

1.7.10.3.3 Sterowanie napowietrzaniem reaktora

- Tryb 1 - Sterowanie w funkcji pomiaru tlenu rozpuszczonego

System sterowania utrzymywał będzie zadaną przez operatora wartość stężenia tlenu osobno dla każdej komory tlenowej bioreaktora poprzez zmianę wydajności odpowiedniej dmuchawy. Dla każdej komory tlenowej możliwe będzie wskazanie osobnych wartości wymaganego stężenia tlenu.

- Tryb 2 - Sterowanie stężeniem tlenu w funkcji pomiaru N-NH₄

Wymagane stężenie tlenu w komorach tlenowych będzie obliczane na podstawie pomiaru stężenia N-NH₄ w odpływie z komór tlenowych oraz wartości amoniaku zadanej przez operatora. Tak określone stężenie tlenu będzie utrzymywane przez system sterowania poprzez regulację wydajności odpowiedniej dmuchawy.

- Tryb 3 - Sterowanie dmuchawami w funkcji pomiaru N-NH₄

Wymagane stężenie amoniaku na odpływie z bioreaktorów utrzymywane będzie bez wykorzystania pomiarów stężenia tlenu, bezpośrednio na podstawie pomiaru amoniaku za pomocą regulacji wydajności dmuchaw.

Sygnały pomiarowe wykorzystywane w module sterowania procesem napowietrzania:

- stężenie tlenu rozpuszczonego w komorze tlenowej 1
- stężenie tlenu rozpuszczonego w komorze tlenowej 2
- stężenie N-NH₄ w odpływie z komory tlenowej 1 lub 2 (jedna sonda z możliwością pomiaru w dwóch komorach)
- ciśnienie w rurociągu powietrza zasilającym komorę tlenową 1
- ciśnienie w rurociągu powietrza zasilającym komorę tlenową 2.

Operator będzie miał również możliwość ręcznego sterowania wydajnością dmuchaw.

1.7.10.3.4 Sterowanie recyrkulacją wewnętrzną

- Tryb 1 – Sterowanie w funkcji dopływu ścieków

System sterowania utrzymywał będzie zadany przez operatora przepływ recyrkulacji wewnętrznej wyrażony jako stały % natężenia dopływu ścieków do bioreaktora przy zadanym dolnym i górnym ograniczeniu przepływu strumienia recyrkulacji.

- Tryb 2 - Sterowanie w funkcji stężenia N-NO₃

Przepływ recyrkulacji wewnętrznej regulowany będzie na podstawie pomiarów stężenia N-NO₃ w odpływie z komór tlenowych oraz wartości zadanych przez operatora.

Sygnały pomiarowe wykorzystywane w module sterowania recyrkulacją wewnętrzną:

- dopływ ścieków - przepływomierz na rurociągu ścieków surowych

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- przepływ recyrkulacji wewnętrznej na linii bioreaktora 1 – przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu tłocznym pompy
- przepływ recyrkulacji wewnętrznej na linii bioreaktora 2 – przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu tłocznym pompy
- stężenie N-NO₃ w odpływie z komory tlenowej 1 lub 2 (jedna sonda z możliwością pomiaru w dwóch komorach).

Operator będzie posiadał również możliwość ręcznego sterowania wydajnością pomp recyrkulacji wewnętrznej niezależnie od pomiaru natężenia dopływu ścieków surowych do oczyszczalni.

1.7.10.3.5 Sterowanie recyrkulacją zewnętrzną

- Tryb 1 – regulacja w funkcji pomiaru poziomu osadu w osadniku wtórnym

Regulacja stopnia recyrkulacji zewnętrznej odbywać się będzie w oparciu o pomiary poziomu osadu w osadniku wtórnym za pomocą sondy ultradźwiękowej. Zaimplementowany w systemie sterowania regulator utrzymywać będzie zadany przez operatora poziom osadu w osadniku.

- Tryb 2 – stały przepływ recyrkulacji zewnętrznej

System sterowania utrzymywać będzie stałą, zadaną przez operatora wartość przepływu osadu recyrkulowanego niezależnie od natężenia dopływu ścieków do oczyszczalni.

- Tryb 3 - regulacja proporcjonalnie do natężenia dopływu ścieków surowych (% dopływu)

Przepływ osadu recyrkulowanego regulowany będzie w oparciu o zadany przez operatora stopień recyrkulacji wyrażony jako % dopływu ścieków surowych.

Sygnały pomiarowe wykorzystywane w module sterowania recyrkulacją zewnętrzną:

- dopływu ścieków surowych - przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu ścieków surowych
- przepływ recyrkulacji zewnętrznej – przepływomierz na rurociągu spustowym osadu z osadnika wtórnego
- przepływ osadu nadmiernego – przepływomierz w budynku prasy
- poziom osadu w osadniku wtórnym
- stężenie osadu w bioreaktorze w odpływie z komory tlenowej 1 lub 2 (jedna sonda z możliwością pomiaru w dwóch komorach)
- stężenie osadu recyrkulowanego
- poziom osadu w zbiorniku pompowni osadu recyrkulowanego/nadmiernego.

W celu obliczenia natężenia przepływu recyrkulacji zewnętrznej, przepływ mierzony przepływomierzem na układzie spustowym osadu z osadnika pomniejszany będzie o przepływ osadu nadmiernego mierzony w budynku prasy.

Operator będzie posiadał również możliwość ręcznego sterowania wydajnością pomp recyrkulacji wewnętrznej niezależnie od ww. sygnałów pomiarowych.

1.7.10.3.6 Sterowanie wiekiem i stężeniem osadu w bioreaktorze

- System sterowania będzie obliczał ilość osadu nadmiernego do usunięcia dla utrzymania wymaganego wieku osadu na podstawie obliczeń zapasu osadu czynnego (w bioreaktorze i osadnikach wtórnych) oraz pomiarze stężenia osadu recyrkulowanego (nadmiernego). Program sterowania wiekiem osadu pełnić będzie jednocześnie funkcję kontroli i regulacji stężenia osadu w bioreaktorze. Jeżeli mierzone sondą stężenie osadu czynnego w bioreaktorze spadnie poniżej zadanej wartości minimalnej lub wzrośnie powyżej zadanej wartości maksymalnej, system sterowania odpowiednio skoryguje objętość osadu nadmiernego jaka powinna być odprowadzona w celu osiągnięcia wymaganego stężenia osadu w bioreaktorze. Osad nadmierny odprowadzany będzie w sposób ręczny przez operatora poprzez cykliczne załączanie i wyłączanie pompy osadu nadmiernego w trakcie prowadzenia procesu odwadniania osadu na prasie taśmowej, do momentu odprowadzenia z układu obliczonej przez system sterowania objętości osadu nadmiernego. Sygnały pomiarowe wykorzystywane w module sterowania wiekiem osadu:
- dopływ ścieków - przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu ścieków surowych
- przepływu osadu nadmiernego – przepływomierz na rurociągu tłocznym pompy osadu nadmiernego
- stężenie osadu czynnego w bioreaktorze
- stężenie osadu recyrkulowanego (nadmiernego)
- poziom osadu w zbiorniku pompowni osadu recyrkulowanego/nadmiernego.

Operator będzie posiadał również możliwość ręcznego sterowania wydajnością pompy osadu nadmiernego niezależnie od ww. sygnałów pomiarowych.

1.7.11 System CCTV

Na terenie oczyszczalni zainstalowano system monitoringu CCTV. System składa się z czterokanałowego rejestratora DAHUA DHI-NVR2104-4KS2 z monitorem, i z czterech kamer IP rozmieszczonych na obiekcie. Obecnie zainstalowany system monitoringu jest systemem przestarzałym i nie spełnia dzisiejszych standardów. W związku z powyższym urządzenia istniejącego systemu CCTV należy zdemontować i przekazać Zamawiającemu. Należy wybudować nowy systemu monitoringu CCTV. System należy wykonać w oparciu o technologię IP umożliwiającą:

1. archiwizację danych ze wszystkich kamer w jednym miejscu
2. zdalną konfigurację poszczególnych elementów systemu z dowolnej lokalizacji,
3. wspólną transmisję danych i zasilania w standardzie PoE
4. dostęp online do danych bieżących i archiwalnych z dowolnego miejsca

Rozwiązanie oparte o rejestrator min. 16 kanałowy powinno mieć możliwość archiwizacji obrazu z wszystkich kamer na okres przynajmniej miesiąca i zdalny dostęp przez Internet. Nadzorem wizyjnym za pomocą kamer IP o rozdzielczości min. 4MPix w ilość nie mniejszej niż 8 sztuk należy objąć:

- bramę wjazdową dla pojazdów asenizacyjnych
- wiatę dmuchaw
- osadnik wtórny
- reaktory biologiczne
- kraty
- prasę i piaskownik

- stację zlewną
- laguny

Kamery do których należy doprowadzić okablowanie ekranowane kategorii min. 5e należy montować na wysokości (poza zakresem swobodnego dostępu) wykorzystując maksymalnie:

- Elewacje budynków
- Konstrukcję wiat
- Słupy oświetleniowe

Do komunikacji kamer z rejestratorem należy użyć przełączników sieciowych z portami PoE. Należy ze światłowodu ujętego w branży AKPiA wydzielić minimum dwie pary włókien na komunikację systemów teletechnicznych.

1.7.12 Kontrola dostępu, system alarmowy, system wykrywania pożaru

Na oczyszczalni brak systemu kontroli dostępu.

Należy zabudować system wykrywania pożaru, system kontroli dostępu oraz systemu sygnalizacji włamania i napadu w oparciu o jedną centralę spełniającą wymogi GRADE 2. System alarmowy powinien informować o nieuprawnionym dostępie na teren oczyszczalni. Systemem SSWIN należy objąć przede wszystkim bramy wjazdowe (czujki magnetyczne), wiatę (czujniki ruchu), wejścia do budynków (czujniki magnetyczne), ciągi komunikacyjne (czujniki ruchu), pomieszczenia z oknami zamontowanymi w elewacji budynki (czujniki ruchu). System ten należy uzupełnić o sygnalizatory zewnętrzne. System Kontroli Dostępu poprzez zastosowanie sterowanych zamknięć i czujników na drzwiach, ma za zadanie ograniczyć możliwość poruszania się bez odpowiednich uprawnień w wyznaczonych strefach. Systemem kontroli dostępu należy objąć:

- budynek dyspozytorski
- budynek pras

System Kontroli Dostępu należy zbudować o sterowniki przejść współpracujące z centralą alarmową oraz o czytniki, przyciski awaryjnego wyjścia, elektro-zaczep i - ewentualnie od rozwiązania – przycisk wyjścia.

System wczesnego wykrywania pożaru należy oprzeć o punktową czujkę przeznaczoną do wykrywania wczesnego stadium rozwijającego się pożaru, współpracującą z centralą alarmową. Czujka punktowa powinna być wyposażona w detektor dymu widzialnego, oraz nadmiarowo-różniczkowy sensor temperatury. Niezbędne jest aby posiadała ona certyfikat wystawiony przez Centrum Naukowo-Badawczy Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP), potwierdzający zgodność z wymaganiami:

EN 54-7 - detekcja dymu

EN 54-5 - detekcja ciepła

Wymaga się aby sygnały alarmowe z wymienionych systemów były przekazywane za pomocą łączności GSM na wskazane numery telefonów komórkowych służb technicznych lub nadzorujących.

Centralę alarmowa realizującą dodatkowe funkcje kontroli dostępu i wykrywania dymu i ognia należy wyposażyć w zestaw baterii umożliwiającej podtrzymywania systemu przez minimum 72 godziny.

1.7.13 Zagospodarowanie terenu

Nie dotyczy.

1.7.14 Sieci zewnętrzne wodociągowo-kanalizacyjne i technologiczne

Nie przewiduje się wymiany rurociągów na nowe ani montażu wodomierzy/przepływomierzy na sieciach i instalacjach wody wodociągowej i technologicznej.

1.8 Wymagania materiałowe

Wykonanie materiałowe powinno spełniać następujące wymagania:

1.8.1 Elementy stalowe

Elementy stalowe urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury oraz elementy stalowe konstrukcyjne mające kontakt ze ściekami powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej oraz nierdzewnej. Przewody sanitarne i technologiczne prowadzone nad powierzchnią terenu powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej. Wszędzie gdzie podano wymóg stosowania stali kwasoodpornej oraz nierdzewnej i jeśli nie wskazano typu stali należy przyjmować stal o właściwościach co najmniej jak stal 1.4301 (AISI 304) i 1.4401 (AISI 316).

1.8.1.1 Wytyczne sterowania

Na etapie projektu Wykonawca przygotuje i uzgodni z Zamawiającym listę i lokalizację mierzonych parametrów. Poniżej wskazano minimalne wymagania dla układu sterowania:

- Praca urządzeń zostanie odwzorowana w Centralnej Dyspozytorni w zakresie minimum praca/awaria. Przy armaturze regulacyjnej również stopień otwarcia. Dla silników z falownikami dodatkowo obciążenie prądowe i aktualne obroty - częstotliwość.
- W przypadku możliwości sterowania urządzeniami z CD należy monitorować sposób sterowania (zdalne/lokalne).
- Wszystkie urządzenia będą posiadały możliwość włączenia/wyłączenia (lub otwarcia/zamknięcia) lokalnego.
- Dla węzłów posiadających własne lokalne układy sterowania umożliwiające ich automatyczną pracę w CD będą odwzorowane co najmniej praca/awaria oraz realizowane pomiary.
- Wszystkie urządzenia pracujące automatycznie powinny posiadać możliwość zmiany ustawień cyklu pracy oraz możliwość sterowania ręcznego.
- protokół Profinet.

1.8.2 Opis rozwiązań dla istniejących obiektów

1.8.2.1 Uwagi ogólne

- Istniejące barierki należy wymienić na nowe, wykonane ze stali nierdzewnej gat. 304 wyposażonymi w bortnice.

- Należy wykonać hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonów, oraz wykonanie ich naprawy zaprawami systemowymi typu PCC , iniekcję rys i pęknięć żywicą poliureatową, a następnie zabezpieczenie ich powierzchni przed szkodliwymi oddziaływaniami substancji chemicznych przez zastosowanie mineralnych powłok ochronnych. Istniejące dylatacje po usunięciu materiału wypełniającego należy oczyścić i wypełnić masą dwuskładnikową na bazie polisulfidów. Wymaga się aby powierzchnie zewnętrzne, po wykonaniu naprawy zabezpieczyć powyżej powierzchni terenu mineralnym systemem ochrony betonu, poniżej powierzchni terenu dwuskładnikową masą bitumiczną.

- Grubość elementów stalowych dostosować do wymagań wytrzymałościowych i montażowych.

1.8.3 Założenia konstrukcyjne do projektowanych nowych obiektów

Zadaszenie laguny nr 1

Nad laguną nr 1 przeznaczoną do magazynowania odwodnionego osadu biologicznego należy wykonać zadaszenia o lekkiej konstrukcji, które zapobiegnie wtórnemu uwadnianiu osadu w wyniku opadów atmosferycznych. Konstrukcja zadaszenia stal ocynkowana. Dach blacha trapezowa ocynkowana malowana. Wiata ma być przygotowana do zamontowania baterii fotowoltaicznych.

1.8.4 Opis rozwiązań koncepcyjnych – instalacje elektryczne i AKPiA

1.8.4.1 Opis ogólny modyfikacji i rozbudowy zasilania elektrycznego

1.8.4.1.1 Wymiana rozdzielni RG oraz rozdzielnic obiektowych

Instalacja elektryczna w układzie sieciowym TN-C-S o napięciu 230/400V, 50Hz. W szafach rozdzielnic przewidzieć rezerwę miejsca na dalszą rozbudowę. Podłączenie przewodów zasilających, odpływowych i sterowniczych na listwy zaciskowe (nie dopuszcza się łączenia bezpośredniego na aparaty). Każdy element wyposażenia na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek powinien posiadać opis podający jego funkcje. Każdy element wyposażenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń. Etykiety mocowane na zewnątrz szafy powinny być grawerowane i mocowane na klej wszystkie napisy na etykietkach powinny być zatwierdzone przez Inwestora. Należy zastosować obudowy rozdzielnic o standardzie uzgodnionym z Zamawiającym. Zgodnie z potrzebami szafa powinna mieć możliwość wyprowadzenia zasilania i odpływów od dołu lub od góry. Rozdzielnice w pomieszczeniach przeznaczonych tylko dla celów elektrycznych powinny mieć stopień ochrony IP31. Rozdzielnice na zewnątrz obiektów lub umieszczone w pomieszczeniu technologicznym muszą mieć stopień ochrony co najmniej IP65. Obudowa ma być montowana na konstrukcji wsporczej. Rozdzielnice usytuowane na zewnątrz powinny być zabezpieczona przed opadami deszczu daszkiem. Rozdzielnice w obiektach, w których występuje zagrożenie agresywnymi oparami ścieków, powinny być wyposażone w wentylację nadciśnieniową. Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

Wielkości mocy i prądów powinna być zweryfikowana na etapie oferty i projektu technicznego.

1.8.4.1.2 Instalacje elektryczne

Istniejące instalacje elektryczne gniazd, oświetlenia wewnątrz pomieszczeń i oświetlenia zewnętrznego pozostają bez zmian. Istniejące okablowanie elektryczne urządzeń należy wymienić na nowe, chyba że nadaje się do użytku i uzupełnić o nowe w miarę potrzeb. Wszystkie napędy posiadać będą sterowanie automatyczne z CD i miejscowe ze skrzynek sterowania montowanych przy urządzeniach technologicznych. Napędy w miarę potrzeb posiadać będą soft-starty lub przetwornice częstotliwości.

1.8.4.2 Opis ogólny modyfikacji i rozbudowy AKPiA

W ramach modernizacji oczyszczalni ścieków w branży technologicznej, należy zmodernizować i uporządkować system sterowania. Należy przeprowadzić inwentaryzację istniejącej aparatury i zaproponować nowe rozwiązania.

1.8.4.3 System monitoringu i nadzoru

Obiekty powinny być monitorowane przy pomocy kamer przemysłowych, a obraz powinien być przekazywany pomieszczenia Dyspozytorni. Ilość kamer (cyfrowe o wysokiej rozdzielczości) winna być jak najmniejsza, ale tak zlokalizowanych aby obrazem objąć minimum:

- bramę wjazdową dla pojazdów asenizacyjnych
- wiatę dmuchaw
- osadnik wtórny
- reaktory biologiczne
- kraty
- prasę i piaskownik
- stację zlewna
- laguny

Zestaw monitorujący powinien posiadać możliwość rejestracji i archiwizacji zapisów z kamer przez okres min. 30 dni na dysku komputerowym. Prezentacja odczytu z kamer multipleksowana oraz możliwość zdalnego operowania kamerami.

1.8.5 Sieci między obiektowe na terenie oczyszczalni

Należy wykonać układ nowych rurociągów ze stali nierdzewnej, dostarczające powietrze od dmuchawy bezpośrednio do rusztów napowietrzających.

1.8.6 Drogi i place na terenie oczyszczalni

Nie przewiduje się wykonania nowych dróg, placów i chodników.

1.8.7 Zieleń

Nie dotyczy.

1.8.8 Ogrodzenie

Nie dotyczy.

2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2.1 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Podstawowe określenia użyte w wymaganiach Zamawiającego użyte PFU określenia należy rozumieć w każdym przypadku 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:

- II. 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
- III. ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2021.1213 t.j. z dnia 2021.07.05) wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi.

Obiekt Budowlany - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.

Budynek – obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Budowla – każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: 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 – 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.

Budowa – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa obiektu budowlanego;

Przebudowa – 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 – budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Remont – 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 w stanie pierwotnym.

Urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym – 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 – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego przewidującego uprawnienie do wykonywania Robót budowlanych.

Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie Robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Dokumentacja powykonawcza – nowo wykonana dokumentacja budowy (część opisowa + część rysunkowa) w zakresie i formie wymaganej dla Dokumentacji Wykonawczej z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi, zgodna z stanem faktycznym wykonanych Robót. Opisy, wykazy, rysunki dokumentacji powykonawczej muszą być podpisane przez Kierownika Budowy (Robót) i Inspektorów Nadzoru działających w imieniu Inżyniera Kontraktu.

Właściwy organ – organ administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosowanie do ich właściwości;

Wyrób budowlany – oznacza każdy 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 – organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U.2019.1117 t.j. z dnia 2019.06.14).

Kierownik budowy – 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 - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej

Aprobata Techniczna – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016. 1968). Jeśli chodzi o Europejskie aprobaty techniczne, lista jednostek upoważnionych do ich wydawania jest wspomniana w 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.

Ocena Techniczna - (Europejska ocena techniczna lub Krajowa ocena techniczna) - udokumentowana, pozytywna ocena właściwości użytkowych zgodna z prawem o wyrobach budowlanych, wydana przez Jednostki Oceny Technicznej lub Krajowe Jednostki Oceny Technicznej.

Certyfikat zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługę są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania. w budownictwie (zgodnie z Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub Aprobata Techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).

Deklaracja właściwości użytkowych – (Europejska deklaracja właściwości użytkowych lub Krajowa deklaracja właściwości użytkowych) – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów.

Oznakowanie budowlane – oznacza:

- IV. Oznakowanie CE –znak wskazujący, że wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydana dla niego europejską Oceną Techniczną i może być wprowadzony do obrotu w UE
- V. Znak budowlany „B”- znak wskazujący, że wyrób budowlany oznaczony tym znakiem może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych.

PFU – program funkcjonalno-użytkowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021.2454).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót (WWiO) – zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania Robót, w zakresie sposobu wykonania Robót budowlanych, właściwości wykonania Robót budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych Robót.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Ostona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Mufa kablowa – to element osprzętu kablowego elektroenergetycznej linii kablowej służący do połączenia dwóch odcinków kabli w taki sposób, aby ich wytrzymałość elektryczna i mechaniczna w miejscu połączenia była nie mniejsza niż kabla.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziatu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Złącze kablowe z szafką pomiarową – urządzenie elektryczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy, w szafce pomiarowej znajduje się licznik energii elektrycznej do pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej wraz z zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi

2.2 Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

Zamawiający oczekuje kompleksowej modernizacji obiektów istniejących wewnątrz i na zewnątrz w zakresie określonym w niniejszym PFU.

Wskaźniki ekonomiczne zamówienia nie mają zastosowania w niniejszym PFU.

2.3 Właściwości dotyczące rozwiązań techniczno-technologicznych

Projektowane rozwiązania techniczno-technologiczne winny uwzględniać w szczególności:

- Warunki lokalne,
- Elastyczność działania przy zmiennej ilości i jakości doprowadzanych osadów ściekowych, ścieków dopływających i dowożonych,
- Funkcjonalność rozwiązań i łatwość pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania ścieków oraz odwadniania osadów ściekowych, w tym nadrzędny program sterowania i optymalizacji pracy oczyszczalni ścieków.

Wszystkie zaprojektowane i wykonane w ramach Kontraktu Obiekty winny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 1.7 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe oraz odpowiednim WWiORB.

Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

- Zasilanie budowy i zaplecza w media (prąd, woda) powinno odbywać się z sieci wodociągowej z opomiarowaniem.
- Na terenie budowy należy przewidzieć miejsce na składowanie odpadów (gruzu, złomu), tymczasowo ewentualnego urobku z wykopów.

2.4 Wymagania dla dokumentacji projektowej

Forma i zakres Dokumentacji Projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 t.j. z dnia 2022.08.10).

Rozwiązania projektowe będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi:

- 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.2003.164.1588 z dnia 2003.09.19),
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7.07.1994 (Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20),
- Innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych

Prace przedprojektowe

1. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu Zamówienia (tzw. Dane wyjściowe do projektowania),
2. Wszystkie przedstawione przez Zamawiającego dane należy traktować informacyjnie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ich interpretację oraz ustalenie wyjściowych danych i założeń do projektowania.

Wykonawca opracuje i zatwierdzi zgodnie z Warunkami Kontraktu, Dokumenty Wykonawcy obejmujące, co najmniej:

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

1. Projekt wstępny określający podstawowe dane dla inwestycji, z wyszczególnieniem głównych urządzeń i instalacji oraz wskazaniem producentów podlegający zatwierdzeniu u zamawiającego.
2. Projekt Budowlany do części wymagającej projektu opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 t.j. z dnia 2022.08.10) wraz ze wszystkimi dokumentami niezbędnymi do uzyskania pozwolenia na budowę.
3. Projekty branżowe
4. Projekt wykonawczy dla celów realizacji robót.
5. Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń między obiektowych.
6. Dokumentację powykonawczą rozruchową (sprawozdanie z rozruchu).
7. Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji.

Cała dokumentacja będzie przedmiotem zatwierdzenia przez Zamawiającego.

2.4.1 Inwentaryzacja stanu istniejącego

Wykonawca przed przystąpieniem do projektowania przeprowadzi wizję lokalną w terenie oraz inwentaryzację stanu istniejących obiektów. Zamawiający udostępni posiadaną dokumentację archiwalną. Ponadto Wykonawca jeśli będą konieczne wykona niezbędne pomiary geodezyjne konieczne do opracowania dokumentacji projektowej i wykonania robót budowlanych.

2.4.2 Weryfikacja i sprawdzenie dokumentacji

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego Wykonawca dokumentacji projektowej winien zapewnić i uwzględnić podane w niniejszym PFU wytyczne preferowanych rozwiązań technologicznych i technicznych.

2.4.3 Projekt wstępny

Opracowanie to obejmować będzie projekt przyjętych rozwiązań i zawierać będzie co najmniej: opis działania, parametry urządzeń i dobór konkretnych urządzeń, średnice rurociągów etc., dane wejściowe do doboru i obliczenia, parametry pracy (obciążenia, przepływy, ciśnienia, stężenia itp.). Do projektu zostanie dołączony schemat technologiczny oczyszczalni ścieków uwzględniający wszystkie obiekty i urządzenia, lokalizację i rodzaj realizowanych pomiarów, średnice rurociągów i rodzaje mediów w sposób umożliwiający weryfikację zgodności rozwiązań z PFU i WWiORB. W opracowaniu winni zostać wskazani Dostawcy poszczególnych maszyn i urządzeń. Do opracowania dołączone zostaną gwarancje dostawców poszczególnych maszyn, urządzeń/instalacji potwierdzające spełnienie przez nie Wymagań Zamawiającego (materiałowych, gwarancji procesowych, etc.) zawartych w PFU.

Projekt wstępny będzie obejmował co najmniej:

Część opisowa:

– określenie przedmiotu inwestycji i efekty jej realizacji;

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- opis lokalizacji inwestycji z omówieniem charakterystyki terenu;
- opis planowanego przedsięwzięcia;
- omówienie procesu technologicznego;
- obliczenia w tym hydrauliczne i technologiczne procesu oczyszczania ścieków niezbędne do udokumentowania zakresu inwestycji, zestawienie maszyn i urządzeń;
- listę i lokalizację urządzeń pomiarowych;

Część graficzna:

- schemat technologiczny oczyszczalni ścieków;

Zatwierdzenie Projektu Wstępnego przez Zamawiającego jest warunkiem przystąpienia przez Wykonawcę do opracowania Projektu Budowlanego.

2.4.4 Projekt budowlany

Wykonawca przygotuje wszystkie niezbędne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie uzgodnienia, w zakresie wymaganych.

Projekt budowlany powinien być opracowany:

- na podstawie materiałów wyjściowych, o których mowa w Części informacyjnej i koncepcji,
- ściśle według wymagań zawartych w ustawie Prawo Budowlane w szczególności określone w art. 34 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20), Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 t.j. z dnia 2022.08.10),
- w takim zakresie szczegółowości, by możliwa była jednoznaczna ocena zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych oraz uzyskanie wszystkich wymaganych opinii, uzgodnień, zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych przez Prawo budowlane oraz wynikających z innych ustaw . Zatwierdzenie Projektu Budowlanego przez Zamawiającego jest warunkiem złożenia wniosku na Pozwolenie na Budowę.

2.4.5 Projekt wykonawczy

Projekty wykonawcze winny przedstawiać usytuowanie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oraz pozostałych elementów Robót, ich parametry techniczne, wymiary, szczegółową specyfikację ilościową i jakościową Urządzeń i Materiałów . Dokumentacja wykonawcza powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Część graficzna winna obejmować rysunki w skali umożliwiającej ich odczytanie, a szczegóły rysunków należy rozrysować w odpowiednio niższej skali. Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów Robót. Zgodnie z Warunkami Kontraktu Dokumenty te będą podlegały przeglądowi i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Projekt wykonawczy winien obejmować co najmniej:

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- Specyfikacje ilościowe i jakościowe wszystkich podstawowych materiałów i konstrukcji;
- Opisy, charakterystyki i specyfikacje niezbędne do jednoznacznego określenia szczegółów Robót;

W zakresie montażu Urządzeń:

- Schematy technologiczne Instalacji, prezentujące ich parametry technicznotechnologiczne, funkcje i zależności technologiczne, w tym lokalizację i parametry wszystkich mediów doprowadzających i odprowadzających, lokalizację i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb AKPiA;

W zakresie instalacji elektrycznych:

- Opis techniczny;
- Schematy jednobiegunowe dla poszczególnych rozdzielni;
- Dokumentację prefabrykacyjną rozdzielni/skrzynek;
- Schematy rozwinięte sterowań (dla wszystkich odbiorników);
- Zestawienie materiałów montażowych;
- Plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych;
- Listę kabli;
- Tabele/rysunki powiązań kablowych;

W zakresie AKPiA:

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

Projekt wykonawczy, stanowi uszczegółowienie rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym. Projekt wykonawczy należy opracować w oparciu o projekt budowlany oraz warunki zawarte w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach jak również szczegółowe wytyczne zawarte w poszczególnych częściach składowych projektu budowlanego. Rozwiązania zawarte w projekcie wykonawczym nie mogą naruszać ustaleń zawartych w projekcie budowlanym, lecz jedynie je uszczegóławiać.

2.4.6 Przegląd dokumentacji projektowej

Przed wystąpieniem o wydanie pozwolenia na budowę Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do przeglądu uzgodnioną ilość egzemplarzy w języku polskim Projektu Budowlanego (opisy, obliczenia, rysunki, harmonogramy i in.). Wykonawca winien przedkładać Zamawiającemu do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia:

2.4.7 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej zgodnie z przepisami Prawa budowlanego i zapisami umowy zawierającą w szczególności:

- rysunki powykonawcze z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- geodezyjne pomiary powykonawcze na poszczególne odcinki sieci z uzbrojeniem oraz mapę powykonawczą terenu lub obiektów objętych opracowaniem projektowym,
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania w Polsce,
- dokumenty atestacyjne - świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski – symbol B lub CE,
- certyfikat na znak bezpieczeństwa (jeżeli jest wymagany na podstawie odrębnych przepisów),
- certyfikat zgodności wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- deklaracja zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- specyfikacja dostawcy rur, urządzeń i wyposażenia,
- Dziennik Budowy oświadczenie Kierownika Budowy i Kierownika Robót,
- sprawozdanie z rozruchu technologicznego i przeprowadzonych Prób Końcowych,
- sprawozdania techniczne,
- Kartę gwarancyjną obiektu i urządzeń,
- DTR, instrukcje obsługi urządzeń,

Skompletowana dokumentacja powykonawcza winna być opracowana w formie oddzielnych opracowań na poszczególne branże.

Opisy, wykazy, rysunki dokumentacji powykonawczej muszą być podpisane przez Kierownika Budowy (Robót) i Inspektorów Nadzoru działających w imieniu Zamawiającego.

2.4.8 Nadzory autorskie

Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów – autorów przez cały okres realizacji kontraktu. Nadzór sprawowany będzie w szczególności poprzez:

- stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem
- wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań
- uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego
- Każda kontrola projektantów - autorów udokumentowana zostanie wpisem do Dziennika Budowy o stanie realizacji Robót.

2.4.9 Format Dokumentów Wykonawcy

Wszystkie rysunki i dokumentacja wchodząca w zakres dokumentacji projektowej i powykonawczej zostanie dostarczona przez Wykonawcę w znormalizowanym rozmiarze A4 i jego wielokrotności.

Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej wykonane zostaną w formacie zapisu (nośnik elektroniczny):

- 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 aplikację 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 projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 t.j. z dnia 2022.08.10). Wszystkie rozwiązania projektowe oraz forma ich przedstawienia będą spełniały obowiązujące na dzień złożenia Projektu przepisy prawne.

Wykonawca prześle Zamawiającemu do zatwierdzenia dokumentację projektową w następujących etapach:

- a. projekt wstępny 1 egz. + forma elektroniczna na nośniku elektronicznym,
- b. projekt budowlany – wersja papierowa: 4 egzemplarze, które zostaną złożone do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę oraz 2 kopie opieczątowanych egzemplarzy stanowiących załącznik do decyzji o pozwoleniu na budowę, wersja elektroniczna: w formacie PDF oraz w wersji edytowalnej np. w plikach DWG lub DXF,
- c. projekt wykonawczy - wersja papierowa: 1 egzemplarz, wersja elektroniczna w formacie PDF oraz w wersji edytowalnej np. w plikach DWG lub DXF,
- d. dokumentacja powykonawcza: wersja papierowa-1 egz., wersja elektroniczna w formacie PDF.

2.4.10 Instrukcje

W ramach Kontraktu Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wszelkie instrukcje obsługi oraz konserwacji dostarczanych maszyn i urządzeń, opracować i dostarczyć instrukcje stanowiskowe.

Instrukcja obsługi oraz konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji dostarczanych w ramach kontraktu musi być na tyle szczegółowa, aby Zamawiający mógł eksploatować, konserwować i regulować ich pracę.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna być sporządzona w języku polskim i zawierać przede wszystkim:

- Dokładny opis działania nowych instalacji dostarczanych w ramach kontraktu 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 Kontraktu, oraz stanowiskowe instrukcje obsługi dla poszczególnych urządzeń;
- Instrukcję postępowania w sytuacjach awaryjnych;
- Procedury lokalizowania awarii;
- Wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:

– Nazwę i dane producenta i serwisu;

– Model, typ, nr katalogowy;

– Podstawowe parametry techniczne;

– Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie 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, karty gwarancyjne.

2.4.10.1 Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji

Instrukcja obsługi i konserwacji winna zawierać co najmniej:

- 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 tę samą strukturę dla wszystkich urządzeń. Oprogramowanie nie posiadające odpowiedniej struktury i nieuporządkowane będzie odrzucone przez Inżyniera.

Wykonawca ponadto przekaże Zamawiającemu:

Instrukcje należy dostarczyć w formacie A4, z ponumerowanymi stronami, w segregatorach, każdy z indeksem, odpowiednio podzielony i odpowiednio zatytułowany na okładce. Rysunki formatu większego niż A4 należy złożyć i oprawić w taki sposób aby możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

2.4.10.2 Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR)

Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim dla wszystkich rodzajów Urządzeń.

2.4.11 Próby częściowe i końcowe

Celem Prób Częściowych i Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania Robót, prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, „wpracowanie” procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania odcinków i całej oczyszczalni. Pomyślne zakończenie Prób Końcowych pozwala na weryfikację Gwarancji Procesowych. Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy. Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania. Próby Końcowe stanowią rozruch całej oczyszczalni. Wykonawca, w ramach kontraktu, uruchomi i wykona wszystkie niezbędne próby, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania Robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu.

Pozytywne wyniki Prób Końcowych prowadzonych zgodnie z wymaganiami PFU są warunkiem koniecznym Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

Celem przeprowadzania Prób jest potwierdzenie, że Roboty w pełni osiągnęły wszystkie wymagania określone w Kontrakcie. Eksploatację Instalacji dostarczonych w ramach kontraktu w Okresie Zgłaszania Wad będzie prowadził Użytkownik.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków .

Rozruch zakończy się gdy eksploatacja próbna – tzw. „rozruch technologiczny zmodernizowanej oczyszczalni” wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji a parametry dla ścieków będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 72 godziną, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej oczyszczalni.

W ramach rozruchu należy wykonać następujące prace:

- przeszkolenia pracowników -
- przygotowanie do rozruchu;
- rozruch mechaniczny, w trakcie którego przygotowywane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych;
- rozruch hydrauliczny
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium - ścieków, w wyniku którego osiąga się założone projektem parametry technologiczne;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w tym:

- Sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni;

- Instrukcja obsługi i eksploatacji części zmodernizowanych i nowych oczyszczalni;

- Instrukcje konserwacji urządzeń.

2.4.11.1 Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn-

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

2.4.11.2 Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów. Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i oczyszczania ścieków. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody lub ścieków oczyszczonych jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Należy przeprowadzić próbę szczelności obiektów. Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy układu napowietrzania ścieków (dmuchawy i ruszty, wirniki)
- przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków z pominięciem odpowiednich obiektów w ciągu technologicznym,

- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- dokonać wymiany medium, tj. wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

2.4.11.3 Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków,

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- zapewnieniu przez Zamawiającego dopływu ścieków w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- obsadzeniu normatywnych stanowisk w oczyszczalni,
- przeszkoleniu przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,
- pełnym przygotowaniu sterowni głównej do sterowania procesem pracy oczyszczalni (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),

Rozruch technologiczny na ściekach stanowi końcową fazę rozruchu i z chwilą podjęcia oczyszczania ścieków oraz osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego w zakresie parametrów ścieków na odpływie wskazanych w pozwoleniu wodnoprawnym jest równocześnie początkiem eksploatacji. W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola jakości i ilości ścieków .

Wyniki pomiarów i badań analitycznych realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- jakość ścieków surowych, po reaktorze i oczyszczonych w tym: BZT₅, ChZT, zawiesina ogólna,
- poziom osadu
- poziom tlenu rozpuszczonego
- Odczyn
- poziom zawiesiny
- ładunek azotu amonowego w ściekach oczyszczonych
- ładunek azotu azotanowego w ściekach oczyszczonych

Pomiarami ilościowymi należy objąć ścieki oczyszczone.

Pomiarami jakościowymi należy objąć:

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

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, oraz dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych, także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni. Efektem prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych w pozwoleniu wodnoprawnym oczyszczalni parametrów ścieków oczyszczonych udokumentowanych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium).

Ostatnim elementem rozruchu jest próba eksploatacyjna trwająca przez okres 72 godziny następujących po zakończeniu rozruchu technologicznego, w której przy prawidłowej, ciągłej pracy instalacja osiąga określone w Dokumentacji parametry dla efektu oczyszczania ścieków we współpracy z pozostałymi obiektami oczyszczalni ścieków. Rozruch zostanie uznany za zakończony jeśli w czasie 72 godzin zostaną utrzymane zakładane w pozwoleniu wodnoprawnym parametry ścieków oczyszczonych na odpływie z oczyszczalni będą zgodne z zapisami w PFU a praca wszystkich systemów instalacji, maszyn i urządzeń przebiegać będzie w tym czasie prawidłowo i bez zakłóceń. Decyzję o zakończeniu rozruchu podejmuje Zamawiający. W razie konieczności wynikającej z niezależnych od Wykonawcy ograniczeń czasowych związanych z wymogiem terminowej realizacji Kontraktu 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.

2.4.12 Przejęcie przez Zamawiającego

Wypełnienie zobowiązań Wykonawcy nie będzie uznane dopóki nie zostanie podpisany Protokół Odbioru Końcowego stwierdzającego wypełnienie przez Wykonawcę wszystkich zobowiązań wynikających z Kontraktu. Odbiór końcowy Robót będzie przeprowadzony przez komisję odbioru, powołaną przez Zamawiającego w ciągu 14 dni przed upływem Okresu Zgłaszania Wad.

2.5 Gwarancje Wykonawcy

Sprawdzenie gwarancji Wykonawcy odbywać się będzie zgodnie z Warunkami Szczególnymi Kontraktu.

2.5.1 Gwarancja procesowa

Wykonawca gwarantuje uzyskanie parametrów ścieków oczyszczonych zgodnie z Polskimi wymogami prawnymi. 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311). Miejsce poboru próbek należy określić wspólnie z Zamawiającym.

2.5.2 Gwarancja w zakresie utrzymania parametrów pracy oczyszczalni

Modernizacja będzie prowadzona na „ruchu” obiektu . Prace modernizacyjne odbywać się będą na normalnie funkcjonującym obiekcie. Na czas modernizacji oczyszczalni od przejęcia placu budowy do momentu przekazania obiektu do eksploatacji Wykonawca jest odpowiedzialny za spełnienie wymogów pracy obiektu wskazanego w aktualnym pozwoleniu wodno-prawnym. Wszelkie opłaty wynikające z niedotrzymania parametrów będą pokrywane z środków Wykonawcy.

2.6 Horyzonty czasowe

Wymagany termin realizacji zamówienia – zaprojektowanie i realizacja robót – do 31 grudnia 2023 r..

VI. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

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.

1.1 Dokumentacja do wglądu w siedzibie Zamawiającego

Dokumentacja techniczna istniejących obiektów oczyszczalni ścieków będąca w posiadaniu Zamawiającego:

- Projekt archiwalny oczyszczalni ścieków
- Analiza techniczna oczyszczalni Ścieków w Kisielicach - DP System Sp. z o.o.

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. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

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 robót.

3.2 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i Urządzenia, oraz wykonane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie 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 Zamawiającego, co najmniej na 14 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 stosuje 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 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 27.04.2001 r. (Dz.U.2021.1973 t.j. z dnia 2021.10.29),
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U.2021.2233 t.j. z dnia 2021.12.03)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2022.699 t.j. z dnia 2022.03.29)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2022.2057 t.j. z dnia 2022.10.06)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U.2015.1483 t.j. z dnia 2015.09.29)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20)
- 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 (Dz.U. 2019 poz. 1311)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.2020.2028 t.j. z dnia 2020.11.17)
- 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 (Dz.U.2021.2454 z dnia 2021.12.29)Rozporządzenie
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 t.j. z dnia 2022.08.10)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz.U.2012.463 z dnia 2012.04.27)
- 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.2003.120.1126 z dnia 2003.07.10),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U.2021.1555 t.j. z dnia 2021.08.25),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz.U.2021.1344 t.j. z dnia 2021.07.22) wraz z aktami wykonawczymi
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U.2016.1968 z dnia 2016.12.06)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2021.1990 t.j. z dnia 2021.11.03)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.2021.1213 t.j. z dnia 2021.07.05),
- 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

UWAGA: Powyższy spis wymaga od Wykonawcy jego uaktualnienia na czas wykonywania prac.

3.4 Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

a. kopia mapy zasadniczej

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca (na etapie projektowania) wykona mapę do celów projektowych.

b. zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Na terenie planowanej inwestycji nie występują obiekty zabytkowe, zatem zalecenia konserwatora zabytków nie występują.

c. inwentaryzacja zieleni

Wykonawca (na etapie projektowania), jeśli będzie to konieczne, zobowiązany będzie wykonać inwentaryzację ewentualnej zieleni kolidującej z wykonywanymi robotami budowlanymi na swój koszt i ryzyko oraz uzyskać zgodę na ewentualne wycinki. Ewentualne opłaty za wycinkę drzew ponosi Zamawiający. Zobowiązuje się zatem 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 zaprojektowania robót, aby ewentualne wycinki drzew i krzewów ograniczyć do niezbędnego minimum.

d. 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 (te które będą wymagane przepisami prawa w trakcie realizacji Robót).

e. pomiary hałasu i innych uciążliwości

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

f. inwentaryzacja stanu istniejącego

W zależności od potrzeb Wykonawca sporządzi szczegółową inwentaryzację wszystkich istniejących obiektów, które w ramach Kontraktu mają być wykorzystane, modernizowane lub są z Robotami związane. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do opracowania Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami, w tym takich elementów jak wymiary, rzędne wysokościowe, współrzędne, stan budowli itd.

g. dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszym Kontraktem zostały szczegółowo opisane w części I programu funkcjonalno-użytkowego. Ewentualne dodatkowe uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas opracowywania projektu budowlanego, wykonawczego i prowadzenia robót budowlanych. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

VII. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

1. Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych dalej WWiORB- 00 Wymagania Ogólne są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach dla „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”. Uzupełnienie Wymagań Ogólnych stanowią WWiORB szczegółowe zawierające opis wykonania robót z poszczególnych zakresów. Jeżeli w WWiORB w punkcie dotyczącym szczegółowych warunków wykonania robót nie podano sposobu wykonania jakiegokolwiek pozycji stanowiącej przedmiot Robót, należy wykonać ją zgodnie z wymaganiami ogólnymi oraz odpowiednimi aktualnymi przepisami prawa oraz zgodnie z odpowiednimi normami. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z dalszymi WWiORB szczegółowymi. Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów Wykonawca winien znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami, wydane przez władze centralne i miejscowe, i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Wykonawca zobowiązany jest do bezwzględnego przestrzegania Polskiego prawa w trakcie zarówno projektowania jak i prowadzenia i ukończenia Robót. Istotnym elementem wytycznych, o których mowa powyżej są wszelkiego rodzaju uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania Dokumentacji. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania praw patentowych i

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystywania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Zgodność robót z projektem i wymaganiami Zamawiającego

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania Robót zgodnie z Kontraktem (Akt Umowy, Oferta, Warunki Ogólne, Warunki Szczególne, PFU). W przypadku rozbieżności w ustaleniach w poszczególnych dokumentach obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Akcie Umowy. Wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty i dostarczone Materiały i Urządzenia winny być zgodne z Kontraktem oraz dokumentacją projektową wykonaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera. Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Wymaganiami Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu zobowiązany jest natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca przeanalizuje i zweryfikuje dane do projektowania, na własny koszt wykona wszelkie badania i analizy uzupełniające, a niezbędne do prawidłowego wykonania Dokumentacji projektowej i zapewnienia osiągnięcia efektów inwestycji. Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy podlegały weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze to przeprowadzenie tych weryfikacji i/lub uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Dokonanie weryfikacji lub uzgodnienia nie przesądza o zatwierdzeniu Dokumentacji przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia, jeżeli stwierdzi, że przedłożone Dokumenty Wykonawcy nie spełniają wymagań Kontraktu. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla projektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji i urządzeń do rozruchu i eksploatacji. Zatwierdzenie Dokumentów przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z Kontraktu.

Zgodność Projektu i Robót z normami

W różnych miejscach niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego podane są odnośniki o Polskich Norm. Normy te winny być traktowane jako obligatoryjne, stanowiące integralną część warunków Umowy i winny być stosowane w połączeniu z Dokumentacją Budowy i PFU. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania również innych Polskich Norm, także tych nie wymienionych w niniejszym PFU, oraz norm krajów UE, które mają związek z projektowaniem i realizacją Robót oraz stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi wymaganiami zawartymi w PFU. Wykonawca zobowiązany jest do znajomości treści i wymagań Norm Polskich oraz europejskich. W sytuacjach uzasadnionych normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym i uzyska jego pisemną zgodę. Szczegółowa lista Polskich Norm, których Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać, dostępna jest na stronie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (<http://www.pkn.com.pl/>).

Pozwolenia

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Wykonawca, w ramach Kontraktu, wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego i z jego upoważnienia:

- Decyzję o pozwoleniu na budowę wraz ze wszystkimi decyzjami, uzgodnieniami i pozwoleniami, których uzyskanie jest wymagane;
- Zgłoszenia rozpoczęcia robót zgodnie z art. 41. ust. 4 ustawy Prawo Budowlane;
- Zgłoszenia przebudowy, jeśli zajdzie taka konieczność;
- Decyzję o pozwoleniu wodnoprawnym na szczególne korzystanie z wód jeśli zajdzie taka konieczność.

Wszystkie decyzje, uzgodnienia, zezwolenia wymagane do rozpoczęcia i zakończenia Robót Wykonawca zobowiązany jest uzyskać na własny koszt. Wykaz wszystkich koniecznych zezwoleń i decyzji administracyjnych Wykonawca przedłoży Zamawiającemu razem z programem Robót. Wykonawca zobowiązany jest do pełnego dostosowania swoich działań do wszystkich tych zezwoleń i decyzji i winien w pełni umożliwić władzom je wydającym kontrolę i badania Robót. Ponadto Wykonawca winien pozwolić władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, według którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym. Pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń, licencji na wykonanie Dokumentacji Projektowej oraz realizację Robót ponosi Wykonawca. Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania wszelkich niezbędnych dokumentów do uzyskania decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym, oraz wszelkich innych decyzji o pozwoleniu na użytkowanie dla obiektów nowobudowanych i przebudowanych.

Program Robót

Zgodnie z wymaganiami Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do zatwierdzenia Program Robót, który winien uwzględniać w szczególności:

- Kolejność realizacji zakresu Kontraktu z uwzględnieniem etapu projektowania i realizacji Robót;
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- Wymagania Warunków Kontraktu „Czas na Ukończenie”,
- Wymagania określone w „Próby Końcowe”,
- Ograniczenia wynikające z faktu, że Roboty prowadzone będą na terenie eksploatowanej oczyszczalni ścieków.

Użytkownik

Użytkownikiem i eksploatatorem oczyszczalni ścieków jest Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Sp. z o.o., ul. Kolejowa 1, 14-220 Kisielice. Wykonawca jest zobowiązany do dokonywania wszystkich bieżących uzgodnień z Użytkownikiem w sprawach dotyczących realizacji Kontraktu. Po podpisaniu Aktu Umowy z Wykonawcą, Zamawiający przedstawi listę Personelu Użytkownika upoważnionego do bieżących uzgodnień.

Gwarancje i Ubezpieczenia

Wykonawca pozyska zabezpieczenia wykonania i wszystkie wymagane Gwarancje na własny koszt i we własnym zakresie. Wykonawca zobowiązany jest do zawarcia ubezpieczeń, wykupienia i posiadania przez cały okres trwania Kontraktu wszelkich koniecznych polis ubezpieczeniowych. Koszty zawarcia wszelkich ubezpieczeń ponosi Wykonawca.

Tablica informacyjna

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i utrzymania w należytym stanie tablicy informacyjnej wg. wzoru określonego w obowiązujących w trakcie realizacji Robót wytycznych do prowadzenia działań informacyjnych i promujących dotyczących przedsięwzięć realizowanych przy współfinansowaniu ze Polskiego Ładu. Wykonawca winien utrzymywać tablicę w należytym stanie, a w razie konieczności dokonywać jej naprawy lub odnowienia przez cały okres trwania Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia tablicy informacyjnej budowy.

1.2 Zakres zastosowania

Niniejsze WWiORB zwane w dalszej części także „Warunkami”, należy odczytywać i rozumieć jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót w ramach Kontraktu. Wymagania zawarte w niniejszych WWiORB obowiązują, jeśli nie wskazano inaczej w PFU.

1.3 Zakres robót objętych kontraktem

W zakres Zamówienia wchodzi m.in:

- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską wykonanie dokumentacji w zakresie niezbędnym do uzyskania decyzji Pozwolenie na budowę, jeśli wymagane, zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym i innymi niezbędnymi dokumentami oraz wykonania brakujących projektów wykonawczych, powykonawczych i wszelkiego rodzaju instrukcji oraz opracowań w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót i eksploatacji obiektów;
- właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie Zamówienia, wraz z niezbędnymi obiektami, systemami i instalacjami oraz ich wpięcie do istniejącej infrastruktury;
- przekazanie do eksploatacji ukończonej i w pełni działającej oczyszczalni ścieków;
- przeprowadzenie prób i szkoleń.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne polskimi normami, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót i postanowieniami Kontraktu. Wymienione poniżej określenia w każdym przypadku należy rozumieć następująco:

Rozruch (Próby Końcowe) - zespół następujących po sobie czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego efektu określonego w PFU dla zakresu Robót objętych Kontraktem oraz przygotowania formalnego obiektów do przekazania do eksploatacji.

W zakres rozruchu wchodzi:

- Prace przygotowawcze,

- Rozruch mechaniczno-energetyczny,
- Rozruch technologiczny,

Instrukcja obsługi i eksploatacji – opracowanie zbiorcze, opisujące zasady eksploatacji obiektów i instalacji realizowanych w ramach niniejszego Kontraktu.

Instrukcja stanowiskowa – opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy przewidzianego w ramach wykonanych obiektów i instalacji, w zakresie wymogów BHP, p.poż., podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp..

Szkolenie – czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów, sieci realizowanych w ramach Kontraktu w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż..

Dokumentacja rozruchowa – Instrukcja Rozruchu, dokumentacja obejmująca: instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji, raporty z badań, DTR urządzeń, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych, instrukcję przeciwpożarową, instrukcję udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, instrukcję stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych, instrukcje stanowiskowe, instrukcje BHP.

Dokumentacja porozruchowa – stanowi Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami, sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące streszczenie zapisów Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowane zmiany w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opis problemów, jakie wystąpiły w czasie rozruchu, sposób ich rozwiązania i wnioski.

Przekazanie do eksploatacji – po zakończeniu rozruchu (Prób Końcowych) uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii odpowiednich organów administracji publicznej koniecznych do ostatecznego przekazania obiektów, instalacji do eksploatacji zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.

Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi – ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonanych w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami.

Wymagany efekt – skuteczność usuwania zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, zapewnienie odpowiedniej jakości stosowanych Materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z wymaganiami PFU oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Rysunkach i w PFU, a także w odnośnych normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą

zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Na poparcie proponowanych metod i technologii Wykonawca winien przedstawić stosowne obliczenia dotyczące wykonania Robót Tymczasowych, mających na celu umocnienie wykopów oraz szalowanie betonu, jeśli to konieczne. Wykonawca winien uzyskać pisemną aprobatę Inżyniera przed rozpoczęciem wszelkich prac budowlanych. Zatwierdzenie proponowanych technologii i metod budowlanych przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z jego odpowiedzialności i zobowiązań kontraktowych odnośnie dbałości o całość Robót, możliwych wypadków lub uszkodzeń.

Zgodność z projektem

Wykonawca obowiązany jest do ścisłego przestrzegania zapisów, danych i wytycznych zawartych w Zatwierdzonym Projekcie Budowlanym i projektach wykonawczych. W przypadku zajścia konieczności wprowadzenia zmian, Wykonawca winien wnioskować o nie ze stosownym wyprzedzeniem, niezwłocznie po powzięciu wiadomości o tej konieczności. Wszelkie zmiany zatwierdzonych projektów możliwe będą tylko w przypadku uzasadnionej konieczności lub korzyści dla Zamawiającego. Niezależnie od wprowadzonych w trakcie Robót zmian, dokumentacja powykonawcza będzie podlegała zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Harmonogram prac

Wykonawca obowiązany jest do przestrzegania zatwierdzonego Harmonogramu prac. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu Harmonogram, zgodnie z Warunkami Kontraktu, do zatwierdzenia. W razie konieczności będzie go modyfikował i przedstawiał do zatwierdzenia Zamawiającemu.

1.5.1 Dostępność terenu budowy

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawo do Terenu Budowy, na którym realizowane będzie zadanie inwestycyjne objęte niniejszymi Warunkami. Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe, itp., winny być zrealizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej będącej w posiadaniu Zamawiającego i załączonej do niniejszego PFU i/lub Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę. Całość powyższej dokumentacji podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego pod kątem wymagań zamieszczonych w niniejszych Warunkach i pozostałych dokumentach Kontraktu oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z Warunkami Kontraktu. Zamawiający wymaga, aby na etapie przygotowania oferty Wykonawca uzyskał wszelkie informacje o dostępie do Terenu Budowy i Trasach Dostępu oraz, aby zaprojektował Roboty według pozyskanych informacji, z uwzględnieniem wszelkich prac koniecznych do uporządkowania Terenu Budowy po zakończeniu Robót. Roboty wykonywane będą na obiektach funkcjonującej oczyszczalni ścieków.

1.5.2 Zaplecza na potrzeby Wykonawcy

Zamawiający udostępni nieodpłatnie Wykonawcy wolne obszary oczyszczalni ścieków dla potrzeb zorganizowania Zaplecza budowy, o ile teren ten nie będzie podlegał zabudowie w ramach inwestycji.

Wykonawca powinien odpowiednio i w sposób uzgodniony z Zamawiającym oznakować wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót.

W ramach Kontraktu Wykonawca jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego. Zaplecze Wykonawcy winno

spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym i in.. Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na i do Zaplecza oraz Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp. W/w zakres obejmuje uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń, opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu Kontraktu i jest ujęty w Cenie kontraktowej. Zasilanie po stronie Zamawiającego z podlicznika lub licznika głównego zgodnie z umową podpisaną przez Wykonawcę z miejscowym Zakładem Energetycznym. Zamawiający umożliwi Wykonawcy nieodpłatne podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej Ponadto Zamawiający umożliwi Wykonawcy nieodpłatne podłączenie do istniejącej sieci kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni. Rozliczenie poboru wody i odprowadzenia ścieków winno następować na podstawie wskazań wodomierza bądź wodomierzy zamontowanych przez Wykonawcę.

1.5.3 Przekazywanie Terenu Budowy

Przekazywanie Terenu Budowy winno być dokonywane uzgodnionymi etapami.. Przekazywanie terenu winno następować komisyjnie, przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego. Każdorazowo część terenu oczyszczalni wydzielona na Teren Budowy winna być w pełni chroniona. Znaki ostrzegawcze należy ustawić wzdłuż ogrodzenia w stosownej odległości pomiędzy nimi. Na bramie należy umieścić znak ostrzegawczy przed niebezpieczeństwem wkraczania na Teren Budowy. Wymogi te należy traktować jako minimalny standard zabezpieczenia Terenu Budowy. Powyższe środki ostrożności nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za bezpieczeństwo Terenu Budowy.

1.5.4 Oznakowanie

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy Informacyjnej zawierającej następujące informacje, jak: rodzaj budowy, nr pozwolenia na budowę, adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego, nazwę, adres i telefon Zamawiającego i Wykonawcy, imiona, nazwiska, adresy i numery tel. Kierownika Budowy, Kierownika Robót, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i projektantów oraz numery tel. Alarmowych i Okręgowego Inspektora Pracy.

1.5.5 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie Terenu Budowy, takich jak rurociągi, kable, itd. W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach Terenu Budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca winien natychmiast poinformować Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i jest zobowiązany do współpracy przy ich naprawie, udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek szkody spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później - w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót, Wykonawca na swój koszt naprawi oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym

możliwym terminie przywracając ich stan do stanu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania w/w uszkodzeń winno nastąpić najpóźniej cztery godziny od ich wystąpienia.

1.5.6 Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności stosować się do:

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska;
- Ustawy z 14 grudnia 2012r. o odpadach;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112 t.j. z dnia 2014.01.22)
- Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne.

W okresie realizacji - do czasu zakończenia robót, Wykonawca winien podejmować wszystkie sensowne kroki, żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Terenie Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością. Stosując się do tych wymagań Wykonawca winien zwracać szczególną uwagę na:

- a. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych;
- b. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.5.7 Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca ma obowiązek zapewnić i winien utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w Cenie Kontraktowej. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują: 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.2003.120.1126 z dnia 2003.07.10); Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19); Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i

Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U.1993.96.438 z dnia 1993.10.15).

1.5.8 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca w ramach Kontraktu, do dnia odbioru końcowego, jest zobowiązany jeśli będzie to konieczne wykonać zabezpieczenie Terenu Budowy, a mianowicie:

- a. dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.);
- b. utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym;
- c. usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu Robót.

W okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy, a w szczególności winien utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy. Koszty zabezpieczeń i oznakowania terenu budowy ponosi Wykonawca.

2. Materiały

Wyroby budowlane, w tym materiały, elementy i urządzenia, przeznaczone do Robót powinny spełniać wymogi określone przez Prawo Budowlane, ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U.2021.1213 t.j. z dnia 2021.07.05) oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U.2021.1344 t.j. z dnia 2021.07.22). Wszelkie materiały, urządzenia i elementy gotowe do wykorzystania przy Robotach Stałych powinny być nowe, pierwszej klasy jakości i solidnego wykonania. Wykonawca nabywać je będzie wyłącznie od dostawców, którzy wykażą jakość swoich produktów, przedstawiając referencje w związku z wykonanymi wcześniej podobnymi pracami lub poświadczone wyniki testów. Materiały do wykorzystania w celu wykonania Robót winny być zatwierdzone przez Zamawiającego. Zamawiający może zatwierdzić jedynie te materiały które posiadają co najmniej jedno z n/w:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. Deklarację Zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi WWiORB, lub Polskimi Normami, specyfikacjami technicznymi zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r.

Materiały należy dobierać, a elementy gotowe projektować w taki sposób, aby były odporne na mogące wystąpić w poszczególnych miejscach czynniki korozyjne lub inne szczególne warunki eksploatacji. W szczególności należy zapewnić, że:

- produkty i materiały wystawione na kontakt z wodą pitną nie będą stanowić zagrożenia toksykologicznego, umożliwiać rozwoju mikrobów ani wywoływać zmian smaku lub zapachu albo przebarwienia wody; będą posiadać wydany przez właściwą instytucję certyfikat potwierdzający, że kwalifikują się do zastosowania w instalacjach doprowadzających wodę pitną;

- produkty i materiały narażone na kontakt ze ściekami lub środowiskiem kanalizacyjnym nie mogą być biodegradowalne,
- części zużywające się winny być łatwo dostępne.

W trakcie projektowania należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te należy dobierać w taki sposób, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250mV. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu. Wszystkie materiały i ich wykończenia winny posiadać długą żywotność i odporność na otaczające warunki klimatyczne. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy dobierać w taki sposób, aby ich właściwości nie uległy pogorszeniu w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji. Jeżeli zdaniem Zamawiającego, jedna z części ruchomych wykazywać będzie zbytne zużycie lub niezdatność do celu, w którym została zainstalowana, to winna być ona wymieniona jako obciążona wadą w materiale, wykonawstwie lub projekcie. Wszystkie części narażone na bezpośredni kontakt ze ściekami, osadami winny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Pozostałe elementy konstrukcyjne np. podpory, ramy i inne konstrukcje wymagane do obsługi urządzeń, nie mające kontaktu ze ściekami lub osadem wykonane będą z odpowiedniej stali konstrukcyjnej, zabezpieczonej antykorozyjnie. Wszystkie elementy składowe Urządzeń winny spełniać system norm. Wymagana jest pełna zamienność identycznych elementów. Wszystkie elementy Urządzeń, w których może zajść konieczność wymiany części, winny być opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania itp. Dane te winny być na tyle szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

W przypadku gdy Urządzenia lub Materiały nie będą zgodne z zatwierdzonym Projektem= Budowlanym, Wykonawczym lub Wymaganiami Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość wykonania Robót Zamawiający może odrzucić proponowane Urządzenia i Materiały. Odrzucone Urządzenia i Materiały Wykonawca niezwłocznie zdemontuje i zastąpi je innymi, spełniającymi wymagania określone w niniejszym PFU, na swój koszt. Każda zmiana dostawcy Urządzenia lub Materiałów w stosunku do Wykazu Dostawców wchodzącego w skład projektu wstępnego, wymaga akceptacji Zamawiającego. Wszelkie koszty wynikające z wprowadzenia zmian pokryje Wykonawca.

Pochodzenie wyrobów budowlanych

Wszystkie Urządzenia i Materiały przeznaczone do realizacji Robót podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Zatwierdzenie jednych materiałów z danego źródła, nie oznacza automatycznego zatwierdzenia innych materiałów z tego samego źródła, ani, że wszystkie materiały z tego źródła uzyskają zatwierdzenie Zamawiającego. Wykonawca zapewni prowadzenie odpowiednich badań i sprawdzeń, w celu udokumentowania, że materiały lub urządzenia uzyskane z zaakceptowanego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Wykonawca odpowiedzialny jest za uzyskanie wszelkich pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszelkich materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, w tym: opłaty, transport do miejsca składowania i/lub wbudowania, wynagrodzenia i.in. pozostają po stronie Wykonawcy. Eksploatacja wszelkich źródeł materiałów będzie zgodna z regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Materiały lub Urządzenia wadliwe, niezgodne z wymaganiami

Wszelkie Materiały niezgodne z wymaganiami Zamawiającego zostaną przez Wykonawcę usunięte z Terenu Budowy lub złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Wszystkie Roboty, w których znajdują się Materiały niezbadane i nie zaakceptowane przez Zamawiającego, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z nie przyjęciem tych Robót i odmową zapłaty za nie. W przypadku, gdy Roboty zostaną wykonane przy użyciu Materiałów lub Urządzeń niezgodnych z zatwierdzonym Projektem Budowlanym i/lub Wykonawczo-montażowym oraz Wymaganiami Zamawiającego oraz wpłynie to na niezadowalającą jakość Robót, to materiały te będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Materiały niebezpieczne dla środowiska

Niedozwolone jest używanie w trakcie prowadzenia Robót materiałów stwarzających zagrożenie dla środowiska. Stosowanie materiałów emitujących promieniowanie w stopniu wyższym, niż dozwolone w odnośnych przepisach nie zostanie zaakceptowane przez Zamawiającego. Do realizacji Robót nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek regenerowanych i odzyskiwanych materiałów.

Ochrona i opakowanie w transporcie

Wszystkie dostarczane na Terenu Budowy Urządzenia, Materiały i elementy prefabrykowane winny być chronione i zapakowane zgodnie z zatwierdzonymi normami. Elementy Materiałów i prefabrykatów, pokrywanych powłoką malarską w zakładzie producenta winny być w celu ochrony umieszczone przed wysyłką w odpowiednich opakowaniach o konstrukcji drewnianej (np. z płyt pilśniowych przykręconych do drewnianej ramy). Ze szczególną starannością należy pakować aparaturę elektryczną. Winna być ona pakowana oddzielnie w zamknięte worki polietylenowe lub podobne, zatwierdzone opakowania (z dodatkiem materiału higroskopijnego) z zachowaniem wszelkich środków zapobiegających wilgoci. Skrzynie muszą mieć wytrzymałą konstrukcję z piórem i wpustem oraz wewnętrznymi i zewnętrznymi łatami.

Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia tymczasowego składowania Urządzeń i Materiałów, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót. Wszystkie Urządzenia i Materiały winny być zabezpieczone przed zniszczeniem, tak aby zachowały swoją jakość i właściwości do wykonania Robót i były dostępne do kontroli Inżyniera. Wykonawca zapewni przechowanie Materiałów i Urządzeń zgodnie z wytycznymi ich producenta. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Odpowiedzialność za Materiały i Urządzenia składowane na Terenie Budowy ponosi Wykonawca. Wyroby z tworzy sztucznych o ograniczonej odporności na

podwyższone temperatury oraz promieniowanie UV należy chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od innych źródeł ciepła.

Wariantowe stosowanie materiałów lub urządzeń

Jeżeli rozwiązania projektowe dopuszczają możliwość wariantowego zastosowania Materiałów lub Urządzeń w wykonywanych Robotach, to Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego o swoim zamiarze (wyborze rozwiązania). Wybrany i zaakceptowany Materiał nie może być później zmieniony bez zgody Zamawiającego.

Części zamienne

Wykonawca zapewni części zamienne i szybko zużywające się na cały okres Prób Końcowych i do czasu przejęcia Robót przez Zamawiającego. Wykonawca przekaże Zamawiającemu szczegółową listę części zamiennych i szybko zużywających się, dla których należy utrzymywać stałą rezerwę na terenie oczyszczalni ścieków. Początkowe dostawy smarów i innych substancji ulegających zużyciu Wykonawca ponosi koszty dostawy chemikaliów innych materiałów eksploatacyjnych niezbędnych w czasie trwania rozruchu i prób eksploatacyjnych aż do momentu Przejęcia Robót przez Zamawiającego. Po stronie Zamawiającego pozostają koszty dostarczenia mediów takich jak energia elektryczna, woda itp.. Wykonawca winien dostarczyć początkowe ilości olejów, smarów, elektrolitu itp.. Materiały użyte do budowy powinny być nowe i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót należy stosować materiały zgodne z Dokumentacją Projektową. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego.

3. Sprzęt Wykonawcy

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu sprawnego technicznie, nie powodującego zagrożenia dla środowiska ani dla jakości wykonania Robót. Sprzęt ten powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU. Liczba i wydajność sprzętu winna gwarantować wykonanie Robót w terminie przewidzianym w Kontrakcie oraz w sposób zgodny z Wymaganiami Zamawiającego. Sprzęt wykorzystywany przy wykonywaniu Robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty, winien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt winien być zgodny z normami dot. ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi jego użytkowania..

4. Transport

Wykonawca zobowiązany jest wykorzystywać jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych Robót, właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba wykorzystywanych środków transportu winna zapewniać płynne prowadzenie Robót oraz zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego. Pojazdy poruszające się po drogach publicznych winny spełniać wymagania odnośnych przepisów ruchu drogowego, w szczególności w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu, nieodpowiadające warunkom Kontraktu będą usunięte z Terenu Budowy i nie dopuszczone do wykorzystania przy prowadzeniu Robót. Wszelkie zanieczyszczenia spowodowane

sprzętem Wykonawcy na drogach lądowych, wodnych, dojazdach do terenu Budowy, będą na bieżąco usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca, na własny koszt, wykona odtworzenie drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczeń dróg publicznych uzgodni z administratorem drogi wszelkie prace związane z jej odtworzeniem i wykona je na własny koszt.

5. Wykonanie robót

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały winny być zgodne z wymaganiami zawartymi w niniejszym PFU, z Dokumentacją Projektową sporządzoną przez Wykonawcę, zatwierdzoną i zaakceptowaną przez Zamawiającego. Wykonawca winien dostarczyć na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.. Podczas realizacji Robót Wykonawca winien utrzymywać Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz winien przechowywać w magazynie lub odpowiednio rozmieścić wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wymaganiem Zamawiającego jest, aby projektowanie i wykonywanie Robót objętych Kontraktem odbywało się z zastosowaniem jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych, technicznych i technologicznych.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca winien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca powinien wykonać wszelkie testy niezbędne dla wykazania zgodności wykonanych Robót z Wymaganiami kryteriami i gwarancjami zawartymi w niniejszym PFU i innych dokumentach Kontraktu. Wykonawca winien przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z Kontraktem. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU oraz w stosownych normach i wytycznych.

6.2 Inspekcje i badania w trakcie budowy

Badania w trakcie budowy powinny obejmować co najmniej wszelkie szczegółowe badania i pobór próbek materiałów stanowiących element robót trwałych. Wszystkie rurociągi powinny być testowane ciśnieniowo. Na zakończenie budowy, wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągów, studni, itp. Powinny być dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. W ramach prób przedrozruchowych, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, Wykonawca winien przeprowadzić następujące testy do uzyskania stanu właściwego i poprawnego działania:

- testowanie kierunku obrotu każdego elementu obrotowego wbudowanego na oczyszczalni,
- testowanie każdego zaworu i zasuwy z ustawianiem krańcówek i wyłączników przeciążeniowych,
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego,
- testowanie alarmów..

6.3 Raporty z badań

Wykonawca winien bez zbędnej zwłoki przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań.

6.4 Atesty jakości materiałów i urządzeń

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały i urządzenia, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w punkcie 1), i które spełniają wymogi PFU;
- Świadectwa pochodzenia materiałów z krajów członkowskich Unii Europejskiej oraz państw objętych umową w sprawie zamówień rządowych (GPA – Government Procurement Agreement).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez PFU, każda partia dostarczona do Robót winna posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby winny być one poparte wynikami badań przez niego wykonanych. Kopie wyników tych badań winny być dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań zostaną odrzucone.

6.5 Dokumenty budowy

Na dokumenty budowy składają się:

1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do dnia odbioru. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na Kierowniku Budowy. Zapisy w dzienniku budowy winny być dokonywane na bieżąco i winny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy w dzienniku budowy winny być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Protokoły i inne dokumenty załączone do dziennika budowy winny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy oraz Zamawiającego. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania terenu budowy Wykonawcy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Zamawiającego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy winny być przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy winny być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

2) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy winny być gromadzone. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót i winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

3) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz dokumentów wymienionych w punktach 1)÷2) powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- pozwolenie wodnoprawne, o ile było wymagane
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy winny być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy winno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy winny być zawsze dostępne dla Zamawiającego.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy

8. Odbiór robót

8.1 Część ogólna

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz z obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego Robót zanikających i ulegających zakryciu winien być dokonany w czasie postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Zamawiający. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie. Odbioru dokonuje Zamawiający w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z PFU, zatwierdzoną dokumentacją projektową i innymi uzgodnionymi wymaganiami. Wykonawca nie może kontynuować Robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawcy od zobowiązań określonych Kontraktem.

8.3 Warunki przejęcia robót

Przejęcie Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- Procedura przejęcia (odbioru) polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu;
- Warunkiem koniecznym Przejęcia Robót jest przeprowadzenie prób końcowych zakończonych pomyślnie;
- Uzyskanie gwarantowanych parametrów ścieków oczyszczonych;
- Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru (przejęcia) winna być stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego;
- Przejęcie Robót nastąpi w terminie ustalonym przez i Zamawiającego;
- Zamawiający wystawi Protokół Odbioru Robót stwierdzający zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru (przejęcia);

- Zamawiający w trakcie odbioru (przejęcia) Robót dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

8.4 Dokumenty przejęcia robót

Podstawowym dokumentem do dokonania Przejęcia Robót jest Protokół Odbioru Końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
- Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków.
- Sprawozdanie z rozruchu,
- Pozwolenie na użytkowanie, jeśli było wymagane
- Dzienniki Budowy.
- Protokoły prób i pomiarów poszczególnych instalacji i systemów oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych ścieków i osadów.
- Atesty, świadectwa i certyfikaty na użyte Materiały,
- Dokumentację techniczną zainstalowanych maszyn i urządzeń.
- Protokoły odbioru wydane przez organy (jeśli były konieczne):
 - Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska,
 - Państwowej Inspekcji Sanitarnej,
 - Państwowej Inspekcji Pracy,
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego i/lub Prawo Budowlane.

W przypadku, gdy wg Komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru technicznego, Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin Przejęcia Robót. Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające zarządzane przez Zamawiającego będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego lub instytucję działającą z jego upoważnienia. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Zamawiający.

8.5 Odbiór Końcowy Robót

Odbiór końcowy Robót jest zespołem czynności mających na celu zakończenie Kontraktu. Protokół Odbioru Końcowego będzie podstawą do uwolnienia gwarancji bankowych udzielonych przez Wykonawcę Zamawiającemu lub innego zabezpieczenia finansowego zaakceptowanego przez Zamawiającego. Odbiór Końcowy Robót przeprowadza Komisja Odbiorowa powołana przez Zamawiającego, z udziałem Wykonawcy. Podstawą przeprowadzenia Odbioru Końcowego są pozytywne wyniki Testów Odbiorowych Ostatecznych potwierdzających utrzymanie gwarantowanych parametrów oraz potwierdzenie usunięcia wszelkich wad i usterek zgłoszonych w okresie gwarancji i

rękojmi Uznaje się, że Odbiór Końcowy został dokonany, jeżeli Zamawiający wystawił Wykonawcy protokół takiego odbioru, potwierdzający utrzymanie gwarantowanych parametrów w okresie czasu wynikającym z wymagań niniejszego Kontraktu i usunięcie wszelkich wad i usterek zgłoszonych w okresie gwarancji i rękojmi.

9. Dokumenty odniesienia

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Zgodność z normami

Wszystkie Roboty wykonane w ramach Umowy winny spełniać wymogi określone polskim Prawem Budowlanym. Wymagania Zamawiającego powołują się również na normy i inne przepisy prawa, np. dyrektywy europejskie. Jeżeli nie określono inaczej, należy przyjmować ostatnie wydania tych dokumentów oraz bieżące ich aktualizacje. Od Wykonawcy wymaga się spełnienia zapisów i wymagań aktów prawnych oraz norm w trakcie projektowania oraz realizacji Robót. Całość Robót winna być zaprojektowana i wykona zgodnie z wymogami Polskich Norm lub odpowiadających im norm europejskich i zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru Robót. Jeżeli dla części Robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie. (EN). Ze względu na specyfikę Kontraktu ustala się, że wszystkie normy i akty prawne wymienione w PFU są dla Wykonawcy obowiązkowe w stosunku równorzędnym z PFU, wymogami montażu, transportu, magazynowania itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno – Ruchowymi. Wszelkie Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje na które powołuje się niniejsze PFU należy je traktować jako integralną część i czytać je łącznie ze Specyfikacją, jak gdyby tam one występowały. Wykonawca winien być w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN). W przypadku braku Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane uwzględnia się:

- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- Polskie Normy przenoszące normy europejskie,
- normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane,
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe,
- Polskie Normy,
- polskie aprobaty techniczne.

Dostarczanie informacji

Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w części informacyjnej Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz w szczegółowych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

VIII. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Roboty betonowe i murowe

1. Wstęp

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych dalej WWiORB- Roboty betonowe i murowe są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych dla zadania „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności roboty murowe, betonowe i żelbetowe wraz z przygotowaniem podłoża gruntowego oraz wykonaniem fundamentów pod obiekty budowlane niezbędne do wykonania nowych i przebudowy istniejących obiektów w ramach Kontraktu. Ustalenia zawarte w niniejszej części dotyczą zasad prowadzenia robót murarskich w obiektach budowlanych, a w szczególności: wykonania fundamentów, obiektów żelbetowych, ścian murowych, konstrukcyjnych i działowych.

1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych. Ponadto:

Stosunek kruszywa do cementu - stosunek masy całkowitego kruszywa do masy cementu w mieszance betonowej.

Partia - ilość betonu mieszanego w pojedynczym cyklu pracy mieszarki okresowej albo ilość betonu towarowego dowiezonego ciężarówką, albo ilość rozładowana w czasie jednej minuty z mieszarki betonu.

Zawartość cementu - wyrażona w kilogramach masa cementu zawartego w jednostce sześciennej świeżego, w pełni zagęszczonego betonu.

Materiały cementytowe:

CEM I cement portlandzki zwykły

CEM II/B-S cement portlandzki żuźlowy

CEM III cement hutniczy

CEM I .. MSR cement portlandzki umiarkowanie odporny na siarczany

CEM I .. HSR cement portlandzki odporny na siarczany

Wytrzymałość charakterystyczna - wartość wytrzymałości, poniżej której powinno się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczanych wytrzymałości betonu o rozważanej objętości.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami

Całkowita zawartość wody - woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni oraz woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawiesin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzania.

Klasa betonu - sposób opisu określonej własności betonu. W przypadku mieszanek projektowanych klasa betonu jest określona za pomocą liczby określającej jego charakterystyczną 28-dniową wytrzymałość kostkową wyrażoną w N/mm² przy 20°C ±1°C. W przypadku mieszanek zalecanych klasa jest określona za pomocą liczby, która przedstawia w warunkach zwykłych (ale nie kontraktowych) charakterystyczną 28-dniową wytrzymałość kostkową wyrażoną w N/mm².

Margines - wielkość, o którą średnia wytrzymałość przekracza wytrzymałość charakterystyczną.

Wartość maksymalna - współczynnika woda/cement najwyższa wartość stosunku wody do cementu określona normą PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

Współczynnik w/c - dozwolony do zastosowania w mieszance betonowej.

Minimalna zawartość cementu - najniższa średnia zawartość cementu, dopuszczona do użycia w mieszance betonowej określona normą PN-EN 206+A1:2016-12.

Mieszanka zalecana - mieszanka betonowa, której proporcje składników zostały określone wcześniej.

Beton towarowy - beton dostarczony w stanie mieszanki betonowej przez Wykonawcę na teren budowy.

2. Wymagania ogólne, materiały

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

Obiekty nowe:

Nad laguną nr 1 przeznaczoną do magazynowania odwodnionego osadu biologicznego zaleca się wykonanie zadaszenia o lekkiej konstrukcji, które zapobiegnie wtórnemu uwadnianiu osadu w wyniku opadów atmosferycznych. Konstrukcja zadaszenia stal ocynkowana. Dach blacha trapezowa ocynkowana malowana.

Wiata ma być przygotowana do zamontowania w przyszłości baterii fotowoltaicznych.

Obiekty istniejące:

Beton użyty do wykonania elementów poszczególnych obiektów winien spełniać wymagania dla klas betonu oraz klas ekspozycji zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Zbiorniki i komory

Po uprzednim wyczyszczeniu zbiorników osadników wtórnych z zalegających osadów należy wykonać hydrodynamiczne oczyszczenie powierzchni betonów, oraz wykonanie ich naprawy zaprawami systemowymi typu PCC, iniekcję rys i pęknięć żywicą poliureatową, a następnie zabezpieczenie ich powierzchni przed szkodliwymi oddziaływaniami substancji chemicznych przez zastosowanie mineralnych powłok ochronnych. Istniejące dylatacje po usunięciu materiału wypełniającego należy oczyścić i wypełnić masą dwuskładnikową na bazie polisulfidów. wymaga się aby powierzchnie zewnętrzne, po wykonaniu naprawy zabezpieczyć powyżej powierzchni terenu mineralnym systemem ochrony betonu, poniżej powierzchni terenu do gł. 0,5m dwuskładnikową masą bitumiczną.

Istniejące barierki należy wymienić na nowe, wykonane ze stali nierdzewnej gat. 304 wyposażonymi w bortnice

2.1 Beton

Należy stosować beton zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206+A1:2016-12 – Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Jeśli nie wyspecyfikowano inaczej, beton winien posiadać następujące parametry:

- cały beton hydrotechniczny - agresja spowodowana zamrażaniem i rozmrażaniem – powierzchnie pionowe. XF1, powierzchnie poziome XF3 oraz maksymalny stopień wodoszczelności;
- cały beton na bieżniach - agresja wywołana ścieraniem - min. XM2.

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca lub producent betonu towarowego na podstawie wyników badań materiałów, wyżej wymienionej normy, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Wytwórnia betonów powinna mieć odpowiednie zaplecze magazynowe dla cementu i kruszywa oraz być w pełni zautomatyzowana (dozowanie, odważanie, czas mieszania i opróżniania). W przypadku każdej dostarczanej partii betonu, przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia, Wykonawca winien przedłożyć dokumenty dostawy zawierające co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub numer składu betonu towarowego,
- numer serii dokumentu dostawy,
- datę,
- numer betonowozu,
- nazwę nabywcy,
- nazwę i lokalizację miejsca budowy,
- gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
- określoną urabialność,
- typ cementu,

- maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa,
- rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- ilość betonu w metrach sześciennych,
- godzinę załadunku.

W w/w dokumentach Wykonawca winien przewidzieć puste miejsce na dodatkowe pozycje, które mogą być wymagane.

2.2 Cement

Do produkcji betonu należy stosować cement zgodny z normą PN-EN197-1.

Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy. Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu w oparciu o analizę wód gruntowych. Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu należy stosować cementy niskoalkaliczne (NA) wg PN-B-19707:2013-10, chyba, że na podstawie wyników badań przeprowadzonych przez Wykonawcę Zamawiający uzna kruszywo za niereaktywne.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Składowanie cementu luzem dopuszczalne jest wyłącznie za zgodą Zamawiającego. Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości, powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.3 Domieszki do betonu

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2+A1:2012, a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206+A1:2016- 12.

Domieszki Wykonawca można zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu,
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu,
- zwiększenia trwałości betonu,
- ograniczenia odsączania wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki. Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa, zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana chyba, że dowiedzione zostaną wyraźnych korzyści technicznych płynące z ich użycia jakich nie można uzyskać stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej. Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia. Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia. Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

2.4 Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z normą PN-EN 12620+A1:2010. Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót,
- przeznaczenie betonu,
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton,
- wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszyw przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie na placu składowym, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się.

2.5 Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

3. Sprzęt

Podstawowe wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej części Wykonawca winien stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- wytwórnia betonu – stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa; dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji; pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 120 m³/h, zakres rodzajów kruszyw – 8,
- betonomieszarki samochodowe 10 – 15m³,
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 60-200m³/h, ciśnienie
- robocze 220bar, długość wysięgnika do 60m,
- wibratory pogrążane i listwowe,
- deskowania płytowe średniowymiarowe systemowe,
- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej,
- zagęszczarki płytowe,
- żuraw samochodowy 6 ÷ 16Mg.
- mieszarka do zapraw,
- elektronarzędzia ręczne,
- rusztowanie,
- żuraw samochodowy 6 – 10Mg

4. Transport

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych. Środki oraz metody transportu winny być dostosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Środki transportu podlegają akceptacji Zamawiającego. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód - mieszarka do transportu mieszanki betonowej,
- pompa hydrauliczna do betonu na podwoziu samochodowym,
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłużyc.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Zamawiającego. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15°C,
- 70 min. - przy temperaturze +20°C,
- 30 min. - przy temperaturze +30°C.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WWiORB-00 Wymagania Ogólne. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przystąpienie do betonowania jest możliwe jedynie po stwierdzeniu prawidłowości wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, w tym w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów, itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-EN 13670:2011. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.1 Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie, np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem

adhezyjnym. Następnie osadzić zbrojenie. Właściwe grubości otulin zapewnić przy pomocy odpowiednich przekładek dystansowych. Przed betonowaniem należy osadzić przejścia szczelne a jeśli Inżynier nie dopuści inaczej - istniejące rurociągi owinąć taśmami uszczelniającymi bentonitowymi pęczniejącymi.

5.2 Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie wymagań określonych w niniejszych WWIORB. Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

±2% - przy dozowaniu cementu i wody,

±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami włącznymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory włączne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory włączne stosować o częstotliwości min. 6 000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora, podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie około 10s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m;

- listwy wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów, stropów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub listwą wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s, prędkość przesuwu listwy maksymalnie do 60m/h;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. W przerwach roboczych i w dylatacjach konstrukcji betonowych należy stosować systemowe, tworzywowe taśmy dylatacyjne. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być określone w Projekcie wykonawczym, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.3 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Zamawiającego oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. W przypadku wystąpienia ulewnego deszczu należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.4 Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy, nie później niż po 12 godz. Od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (poprzez polewanie wodą co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze

otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.4 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez nadmiernych zagłębień między ziarnami kruszywa, przetomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Ponadto powierzchnie betonu powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.5 Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- posiadać odpowiednią sztywność i zapewniać niezmienność kształtu,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia – warunek ten spełniają deskowania systemowe,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

6. Kontrola jakości robót

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i wymaganiom Zamawiającego określonym w WWIORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

Mieszanka betonowa

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności z normą PN-EN 206+A1:2016-12. Procedury badania mieszanki powinna być zgodna z PN-EN 12350. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez Wykonawcę i zatwierdzenia przez Zamawiającego, który w odniesieniu do betonu powinien zawierać m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

Betonowanie

W trakcie wszystkich czynności betonowania należy prowadzić działania kontrolne mające na celu sprawdzenie spełnienia następujących wymogów:

- zapewnienia jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania;
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem);
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania;
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania;
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw;
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania);
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie;
- przestrzeganie czasu dopuszczalnego pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem, wykonaniem zarobu mieszanki i zagęszczaniem;
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy), rozmieszczenia przerw roboczych;
- przygotowania powierzchni przerw roboczych;
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych;
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości;
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących;
- stosowania zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, jak np. silne deszcze.

Konstrukcje betonowe monolityczne i prefabrykowane

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych należy poddać sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach;
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych;
- prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych;
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów;
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań;
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.

Tam gdzie zasadne, powierzchnie elementów i całej konstrukcji winny być gładkie, jak dla elementów betonowanych w szalunkach stalowych i bez raków. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

- odchylenie płaszczyzn od pionu lub projektowanego pochylenia – 3 mm na całej długości;
- powierzchnie poziome – odchylenie od projektowanych rzędnych: 3 mm;
- odchylenia miejscowe - prześwit na łacie długości 2,0 m: 2 mm;
- odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego: 2 mm;
- odchylenie od projektowanych wymiarów całego elementu: 5 mm.

Zbiorniki

Przy odbiorze technicznym każdego zbiornika technologicznego na/lub podziemnego oraz zagłębionych żelbetowych komór i pomieszczeń budynków należy stosować wymagania zawarte w normie PN-B-10702 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Odbiór Robót stanowi protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi. Gotowość do odbioru Wykonawca winien zgłosić wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą wskazanej do Odbioru części Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

8. Przepisy związane

1. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

2. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji betonowych.
4. PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
5. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
6. PN-89/H-84023.08
7. PN-89/H-84023.06
8. PN-89/H-84023.05
9. PN-89/H-84023.04
10. PN-89/H-84023.03
11. PN-89/H-84023.02
12. PN-89/H-84023.01
13. PN-89/H-84023.07
14. PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
15. PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
16. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
17. PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane -- Woda do betonów i zapraw.
18. PN-EN 19707:2003 Cement. Cement Specjalny. Skład wymagania i kryteria zgodności.
19. PN-EN 197-1:2012 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
20. PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
21. PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
22. PN-EN 1990: 2004 / A1:2008 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.

9. Dokumenty odniesienia

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich

przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

IX. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych - Wyposażenie technologiczne

1. Wstęp

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych w dalszej części opracowania WWiORB - Wyposażenie technologiczne są wymagania dotyczące Robót związanych z dostawą i montażem maszyn i urządzeń dla nowych i przebudowywanych obiektów w ramach Kontraktu oraz ich dostosowanie do współpracy z innymi obiektami oczyszczalni ścieków dla zadania „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji projektowej” Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, za ich zgodność z postanowieniami Kontraktu, zatwierdzoną dokumentacją projektową, Wymaganiami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wszystkich elementów Robót, jakość zastosowanych Materiałów, jakość Sprzętu użytego do wykonania Robót, kwalifikacje osób wykonujących Roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia Robót. Wymagane jest stosowanie polskich norm i przepisów lub równoważnych norm i przepisów Unii Europejskiej w projektowaniu, na budowie, u wytwórców, w czasie testów i prób. Dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych międzynarodowych norm i przepisów przy założeniu, że projekt, wyroby i instalacje co najmniej spełnią lub przewyższą minimum wymagań przepisów i norm polskich lub równoważnych norm Unii Europejskiej. W przypadku braku odpowiednich standardów polskich lub Unii Europejskiej można użyć standardów międzynarodowych (I.S. – International Standards). W razie gdy żadne z nich nie mają zastosowania, należy się kierować wymaganiami przyjętymi zwyczajowo. Wszystkie polskie przepisy odnoszące się do planowania, budowy, BHP oraz bezpieczeństwa p.poż. muszą być spełnione. Niniejsze wymogi technologiczne i mechaniczne zostały przedstawione jedynie jako zasady. Zakres odpowiedzialności Wykonawcy obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej na podstawie dokumentacji Zamawiającego zawartej w dokumentacji Kontraktu oraz w pełni uzasadnionych własnych założeń, w celu osiągnięcia określonych standardów oraz zapewnienia niezawodnej, bezpiecznej, sprawnej i efektywnej pracy Oczyszczalni Ścieków.

1.2 Zakres robót objętych WWiORB

Zakres robót przedstawiony jest w pkt. 1.7 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

1.2.1 Roboty podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania robót w zakresie wyposażenia technologicznego przy modernizacji oczyszczalni ścieków w Kisielicach (urządzenia, armatura i rurociągi wewnętrzne). Zgodnie z zapisami niniejszego PFU, wskazane elementy wyposażenia muszą

być dostarczone i zamontowane wraz z kompletnym orurowaniem, okablowaniem oraz systemem sterowania, aparaturą kontrolno-pomiarową i wizualizacją. Dla wszystkich urządzeń należy przyjąć minimalny okres użytkowania 80 000 godzin (klasa 5 wg PN-EN 12255). O ile nie zaznaczono inaczej, wszystkie urządzenia winny być dostarczone z lokalnymi szafkami sterowniczymi i okablowaniem do urządzeń.

1.2.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Dokumentacji zgodnie z zapisami w Wymaganiach Ogólnych oraz do aktualizacji Dokumentacji Projektowej do wybranego producenta wyposażenia technologicznego. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektów wykonawczych dla instalacji wewnętrznych po zatwierdzeniu urządzeń przez Zamawiającego, wg założeń zawartych w Dokumentacji przetargowej wraz z wszelkimi dodatkowymi uzgodnieniami. Przyjęta przez Wykonawcę technologia wykonania musi być uzgodniona z Zamawiającym. Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są między innymi następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót, oraz prace towarzyszące:
- dostarczenie dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń wraz z instrukcjami montażowymi w zakresie połączeń elektrycznych w języku polskim, łącznie z wszystkimi niezbędnymi rysunkami
- dostawa i montaż urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (takim jak: silniki i osprzęt pomocniczy niezbędny dla prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanego urządzenia).
- połączenie rurociągów i armatury z urządzeniami oraz z sieciami zewnętrznymi wraz z materiałami łączeniowymi (uszczelki, podkładki, śruby, elektrody itp.)
- wykonanie niezbędnych przejść rurociągów przez ściany i posadzki budynków, związanych z montażem urządzeń
- wykonanie pneumatycznych i wodnych prób szczelności,
- właściwe oznakowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonowania układu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne polskimi normami, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót i postanowieniami Kontraktu. Wymienione poniżej określenia w każdym przypadku należy rozumieć następująco:

maszyna - zespół sprzężonych konstrukcyjnych elementów składowych, z których przynajmniej jeden jest ruchomy, wraz z odpowiednimi elementami uruchamiającymi, obwodami sterowania, zasilania, połączonych wspólnie w celu określonego zastosowania;

urządzenie - zespół wbudowanych stacjonarnych konstrukcji przeznaczonych do:

- prowadzenia procesów technologicznych i pomocniczych,
- zapewnienia odpowiednich warunków komunikacji wewnątrz obiektów,
- zapewnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

dostawa - zespół czynności związanych z wytworzeniem, zakupem, dostarczeniem na budowę i ewentualnym magazynowaniem elementu lub obiektu przeznaczonego do wbudowania (lub jego części);

montaż - wykonanie robót związanych ze scaleniem dostarczonych na budowę części składowych urządzeń, ich wyregulowanie i połączenie w całość w miejscu przeznaczenia;

uruchomienie - zespół czynności związanych z dostarczeniem energii, spowodowaniem ruchu urządzenia lub maszyny, sprawdzeniem poprawności funkcji sterowania i niezbędnych zabezpieczeń;

demontaż - rozebranie elementów wskazanych w projekcie oraz ich segregacja i wywiezienie w miejsce do tego przeznaczone, zgodne z postanowieniami kontraktu i uzgodnione z Inżynierem.

DTR - Dokumentacja Techniczno- Ruchowa

trwałość eksploatacyjna - właściwość obiektu, maszyny bądź urządzenia charakteryzująca jego zdolność do zachowania wymaganej zdatności użytkowej i obsługowej do chwili osiągnięcia umownego stanu granicznego (np. do remontu kapitalnego, naprawy głównej, itp.)

stężenie zanieczyszczeń – wielkości wyrażone wartością [mg/l] dla poszczególnych parametrów ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków;

przepustowość oczyszczalni ścieków – średniodobowy przepływ ścieków przez oczyszczalnię wyrażony w [m³/d];

ładunki zanieczyszczeń – wielkości wyrażone ilością zanieczyszczeń odprowadzanych [kg/d] dla poszczególnych parametrów;

równoważna ilość mieszkańców [RLM] – zanieczyszczenie ścieków wyrażone jednostką BZT5 przypadające na jednego mieszkańca i dobę [BZT5 = 60 mg/M d];

odbiornik ścieków – środowisko wodne powierzchniowe, do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone o określonym przepływie SNQ;

skratki – odpad o kodzie 19 08 01 powstający w procesie oczyszczania ścieków w części mechanicznej oczyszczalni - zanieczyszczenia zgarnięte ręcznie lub mechanicznie z krat do cedzenia ścieków, w skład skratek wchodzi głównie: odpady kuchenne, fekalia, tekstylia, syntetyki, itp.;

2. Materiały i urządzenia

Materiały i urządzenia użyte do budowy powinny być nowe i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować materiały i urządzenia spełniające niżej określone wymagania.

Wymagania materiałowe dla poszczególnych urządzeń nie dotyczą silników i przekładni, o ile nie jest to dokładnie określone. Zespoły urządzeń podane w niniejszym punkcie WWiORB, muszą stanowić całość pochodzącą od jednego Dostawcy i posiadać jego gwarancję. Nie należy stosować urządzeń ani procesów prototypowych. W obrębie dostawy poszczególnych zespołów technologicznych wymaga się, aby urządzenia te stanowiły kompletne podzespoły ciągu technologicznego, w zakresie określonym w niniejszym opracowaniu oraz spełniały wszelkie określone w tym opracowaniu wymagania. Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową (DTR), certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Zamawiającego przed wbudowaniem.

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu będą wykonane w języku polskim
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik będą w języku polskim
- urządzenie musi posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych
 - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej
 - rysunek złożeniowy
 - rysunek rozmieszczenia elementów umieszczony na drzwiach szafy sterowniczej
 - kartę identyfikacyjną zestawu
 - kartę gwarancyjną
 - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia
 - deklarację zgodności

UWAGA: Przed złożeniem zamówienia na wyposażenie u producentów należy sprawdzić podane na Rysunkach domiary oraz parametry montażowe maszyn i urządzeń w stosunku do stanu istniejącego. W razie stwierdzenia różnic powiadomić niezwłocznie Zamawiającego. Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów i urządzeń. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Zamawiającego.

2.1 Urządzenia

W zakresie dostawy urządzeń uwzględnić należy: aparaturę, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, armaturę obiektową oraz wszystkie

prefabrykaty takie jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletnie wyposażone, pomalowane i oznakowane) wraz z elementami układu sterowania stanowiącymi bądź wyposażenie urządzeń technologicznych bądź element systemu sterowania i AKPiA, wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń (spawanych, kołnierzowych, zgrzewanych rurociągów i armatury) niezbędnych do spełniania przez układy opisanych funkcji technologicznych wraz z materiałami łączeniowymi (uszczelki, podkładki, śruby, elektrody itp.). Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów i urządzeń. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w WWiORB - Wymagania Ogólne. Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiadającym pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, a zwłaszcza:

- wystarczającą ilością narzędzi ogólnego przeznaczenia
- wystarczającą ilością narzędzi specjalistycznych;
- wystarczającą ilością odpowiednich przyrządów pomiarowych;
- odpowiednimi dźwignikami i podnośnikami;
- odpowiednim sprzętem transportowym.

4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w WWiORB- Wymagania Ogólne. Wykonawca powinien dysponować samochodami skrzyniowymi, samochodami samowyładowczymi i innymi środkami transportu, które odpowiadać będą pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót. Załadunek, transport i rozładunek materiałów maszyn i urządzeń powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami producentów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego), tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. Wykonanie robót

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały winny być zgodne z wymaganiami zawartymi w niniejszym PFU, z Dokumentacją Projektową sporządzoną przez Wykonawcę, zatwierdzoną przez i zaakceptowaną przez Zamawiającego. Wykonawca winien dostarczyć na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej

Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem. Podczas realizacji Robót Wykonawca winien utrzymywać Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz winien przechowywać w magazynie lub odpowiednio rozmieścić wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wymaganiem Zamawiającego jest, aby projektowanie i wykonywanie Robót objętych Kontraktem odbywało się z zastosowaniem jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych, technicznych i technologicznych.

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne warunki wykonania zgodne z Wymaganiami Ogólnymi. Montaż wyposażenia należy wykonać tak, aby spełniało przewidziane dla niego funkcje. Jeżeli wykonawca zaoferuje urządzenie albo armaturę spełniającą wszystkie wymagania lecz taką, że połączenie z innymi urządzeniami, armaturą lub rurociągami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespajające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów.

5.1.1 Urządzenia

W obrębie dostawy poszczególnych zespołów technologicznych wymaga się, aby urządzenia te stanowiły kompletne podzespoły ciągu technologicznego, w zakresie określonym w niniejszym opracowaniu oraz spełniały wszelkie określone w nim wymagania. Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową (DTR), certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inspektora przed wbudowaniem. Montażu należy dokonywać w oparciu o rysunek zestawieniowy, DTR urządzeń i wymagania specyfikacji technicznej. Wszystkie odstępstwa należy uzgodnić z Zamawiającym. Wszystkie urządzenia winny być zamontowane zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcjach obsługi i DTR-kach oraz pod nadzorem producenta urządzeń jeżeli producent tego wymaga.

5.1.2 Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie znajdowały się w położeniu pionowym. Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów
- przesłonięcie otworów łączonych elementów

Wymagania dla napędu elektrycznego:

- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),

- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zaszprzęglenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku, rozszprzęglenie koła następuje przy starcie silnika nie powodując ruchu zewnętrznych elementów napędu.
- Reżim pracy S2-15min dla armatury regulacyjnej S4-25%
- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla armatury regulacyjnej tyrystorowego) zabudowany na napędzie
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralna częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
- zabezpieczenie antykorozyjne wg klasy korozji C4 lub wyższej wg. PN-EN 15714-2,
- napęd malowany proszkowo, powłoka lakiernicza min.140 mikrometrów.
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim, min.5 diod sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- mechaniczny wskaźnik położenia
- komunikacja bluetooth z głowicą napędu
- sterowanie oraz sygnały zwrotne - PROFIBUS (odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego)
- w przypadku dostawy kompletów napęd z przekładnią wymaga się aby cały zestaw napędowy pochodził od jednego producenta
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

5.1.3 Uruchomienie i próby urządzeń – rozruch

Po zakończeniu montażu urządzeń i instalacji, a przed ich uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę prawidłowości jakości montażu i stanu zabezpieczeń antykorozyjnych. Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

- sprawdzić zgodność ze schematem, – sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- dokonać sprawdzenia szczelności poszczególnych instalacji,
- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym (o ile to możliwe i konieczne przy współudziale przedstawicieli serwisu producenta),
- stworzyć odpowiednie protokoły odbiorowe.

Rozruchowi podlegają nowe urządzenia oraz instalacje technologiczne wraz z ich synchronizacją z istniejącym i nowo wybudowanym układem technologicznym.

5.1.4 Oznakowanie armatury i urządzeń

Na zmontowanych zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz zamknij. Wykonawca Robót budowlanych wykona zgodnie z opracowanym projektem oznakowania obiektów (będącym elementem składowym dokumentacji projektowej) oznakowanie ciągów technologicznych i instalacji w budynkach oraz położenie zasuw i zaworów. Urządzenia winny posiadać tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi wykonać w języku polskim.

5.1.5 Szkolenie

Po stronie Wykonawcy Robót leży szkolenie pracowników oczyszczalni ścieków w zakresie obsługi urządzeń i ciągów technologicznych. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń. Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji do obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń. Wykonawca przygotuje i przeprowadzi szkolenie odpowiednie do typu i rodzaju dostarczanego urządzenia, łącznie z drukowanymi materiałami szkoleniowymi. Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie oczyszczalni. Należy przeprowadzić szkolenie w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych, szkolenie w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń pomiarowych, szkolenie w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń automatyki i sterowania, szkolenie w zakresie obsługi wyposażenia dodatkowego. W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń. Zakres oferowanego szkolenia powinien wynikać z wymagań przedstawionych w specyfikacjach technicznych urządzeń.

5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót

Montaż urządzeń należy wykonać według dokumentacji techniczno-ruchowej producenta (tzw. DTR). Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń dostarczanych z autonomicznym układem sterowania powinna zawierać schematy układów i szczegółowy opis działania. Montaż w/w urządzeń wg wytycznych oraz pod nadzorem producentów lub autoryzowanych przedstawicieli producentów. Wszystkie instalowane i modernizowane urządzenie w oczyszczalni ścieków w Kisielicach będą wykorzystywały protokół Ethernet i Profibus do komunikacji z systemem nadrzędnym.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola Robót z zakresu montażu Maszyn i Urządzeń ma szczególne znaczenie dla osiągnięcia zakładanej jakości całej instalacji będącej w zakresie niniejszego Kontraktu. Wszystkie badania, pomiary i inne czynności kontrolne należy ustalić w porozumieniu z Zamawiającym i przeprowadzić zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Za pełną kontrolę jakości Robót, Maszyn, Urządzeń i Instalacji technologicznych odpowiedzialny jest Wykonawca. Kontrolę należy prowadzić w oparciu o porównanie wykonania Robót z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową oraz warunkami technicznymi i poleceniami Inżyniera. Szczególną uwagę zwraca się na:

- 1) kolejność, technologię montażu i jakość połączeń poszczególnych elementów Maszyn, Urządzeń i Instalacji technologicznych,
- 2) atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU, który kwalifikuje użyte do montażu Maszyny, Urządzenia, Instalacje lub Materiały do użycia bez przeprowadzenia badań,
- 3) aktualne aprobaty techniczne, przeprowadzenie rozruchu indywidualnych urządzeń i podzespołów według DTR producenta.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Próby i certyfikacja silników

W przypadku niewielkich, standardowych silników pochodzących od uznanych producentów lub niewielkich urządzeń używanych do produkcji elementów Robót można zrezygnować z przeprowadzania prób komisyjnych. Silniki o mocy 15kW lub większej Wykonawca winien poddać komisyjnym próbom wydajności, zgodnie z przyjętą normą. Dla wszystkich silników Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób zawierające następujące informacje:

- przyjęta norma wytwarzania,
- klasa izolacji,
- wielkość i typ złączy kablowych,
- typ i wielkość łożysk, smarowanie, –typ i parametry podgrzewaczy,
- wielkość szczotek (jeśli są zamontowane),
- parametry wszystkich faz,
- wyrównanie faz,
- wydajność i współczynnik mocy przy 100%, 75% i 50% pełnego obciążenia.

Po wstępnej próbie komisyjnej silnika Wykonawca winien połączyć z napędem i wykazać zadowalającą wydajność, poprawność zamontowania oraz łatwość ponownego montażu w oczyszczalni. Zmontowane zespoły powinny być odpowiednio oznakowane i zablokowane. Próby i odbiór wyposażenia mechanicznego i elektrycznego instalacji Kable ułożone pod ziemią Wykonawca

winien jeszcze przed zasypaniem wykopów zbadać zgodnie z odpowiednią normą, pod kątem zgodności ze specyfikacją oporności izolacji, ciągłości uziemienia w obecności przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie połączenia kabli, wykonane podczas instalacji, które podczas prób okazały się wadliwe, Wykonawca winien wykonać od nowa i ponownie sprawdzić, aż do akceptacji przez Zamawiającego. Wykonawca winien sprawdzić poprawność połączeń wszystkich obwodów elektrycznych. Wykonawca winien sprawdzić oporność izolacji całej instalacji oraz oporność obwodu w obecności Zamawiającego, za pomocą instrumentów dostarczonych przez Wykonawcę. Wszystkie usterki i wady Wykonawca powinien usunąć na swój koszt. Po zakończeniu montażu wszystkie rurociągi powinny być poddane próbom szczelności, aby zapewnić szczelność połączeń. Ciśnienia próbne nie mogą przekraczać standardowych wartości, o ile nie podano inaczej. Po zamontowaniu każdej części – węzła instalacji będących przedmiotem Kontraktu Wykonawca powinien przeprowadzić próbę i sprawdzić w warunkach możliwie jak najbardziej zbliżonych do roboczych. Wykonawca przeprowadzi w przyjętym terminie próbny rozruch pod nadzorem Zamawiającego w warunkach możliwie jak najbardziej zbliżonych do roboczych. W tym czasie Wykonawca powinien sprawdzić, czy Roboty są kompletne, działają bezpiecznie i spełniają swoje funkcje

7. Odbiór robót

Roboty odbierane będą zgodnie z WWiORB - Wymagania Ogólne. Odbiór Robót jest protokolarnym dokonaniem oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami Kontraktowymi. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- dokumentacja techniczno-ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń.

Wykonawca powinien przedłożyć wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosownych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne. Odbiór robót powinien być potwierdzony protokołem odbioru. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Zamawiającemu z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

8. Części zamienne

Wszelkie dostarczone części zamienne winny być nowe, nie używane i wyraźnie zamienne z częściami, dla których mają stanowić zastępstwo, a każda część zamienne powinna być wyraźnie oznakowana i etykietowana zgodnie z przeznaczeniem. Części zamienne winny być pakowane w pojemniki z nieusuwalnymi oznaczeniami w języku polskim informującymi o dokładnej zawartości oraz o nazwach

pozycji wyposażenia, dla której jest przeznaczona dana część. Gdy w jedną skrzynkę pakowana jest więcej niż jedna część zapasowa, ogólny opis zawartości skrzynki winien być umieszczony na zewnątrz. W opakowaniu należy umieścić szczegółowy spis jego zawartości. Wszystkie skrzynki, pojemniki i inne opakowania winny być oznaczone i ponumerowane w celach identyfikacji. Części zamienne nie nadające się do umieszczania w skrzynkach winny być pakowane w sposób odpowiedni do długotrwałego składowania w warunkach klimatycznych właściwych dla miejsca realizowanej inwestycji i winny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją, wilgocią, temperaturą, grzybami, itp. Wszelkie skrzynki, pojemniki lub inne opakowania winny posiadać możliwość otwarcia na życzenie Inżyniera w celu weryfikacji zawartości. Opakowania winny być tak zaprojektowane, aby możliwe było ich otwarcie odpakowanie przedmiotu, a następnie ponowne jego zapakowanie i uszczelnienie opakowania.

9. Przepisy związane

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1228)
 2. Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018 poz. 2176)
 3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2021.1973 t.j. z dnia 2021.10.29)
 4. Dyrektywy europejskie dotyczących projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn, urządzeń dźwigowych i ciśnieniowych.
 5. Dyrektywa europejska 2006/42/WE – Maszyny.
 6. Dyrektywa europejska 92/42/EWG z dnia 21 maja 1992 r w sprawie wymogów sprawności dla europejska 2000/14/WE - dotycząca emisji hałasu.
- PN-EN 593:2018-02 Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe ogólnego przeznaczenia
- PN-EN 593:2018-02 Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe ogólnego przeznaczenia
- PN-EN 1171:2015-12) Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne
- PN-EN 1349:2010 Armatura sterująca procesami przemysłowymi
- PN-EN 1984:2010 Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne
- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej – Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru - Wymagania obowiązkowe
- PN-EN 12266-2:2012 Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania uzupełniające
- PN-M-44015:1997 Pompy. Ogólne wymagania i badania

PN-EN 735:1997 Główne wymiary pomp wirowych. Tolerancje

PN-EN 809+A1:2009 Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa

PN-EN 12262:2001 Pompy wirowe. Dokumenty techniczne. Terminologia, zakres dostawy, forma

PN-EN 12483:2002 Pompy do cieczy. Zespoły pompowe z przemiennikiem częstotliwości. Badania gwarancji i zgodności

PN-EN ISO 17769-1:2012 Pompy do cieczy oraz instalacja -- Nazwy ogólne, definicje, wielkości,

PN-EN ISO 9906:2012 Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych. Klasy dokładności 1,2 i 3

PN-EN ISO 14847:2001 Obrotowe pompy wyporowe. Wymagania techniczne
PN-EN ISO 15783:2005 Bezdławicowe pompy odśrodkowe. Klasa II. Wymagania techniczne

PN-EN ISO 16330:2005 Pompy wyporowe tłokowe i zespoły pompowe. Wymagania techniczne

PN-68/M-44003 Pompy wirowe i wyporowe. Zespoły i elementy. Nazwy i określenia

10. Dokumenty odniesienia

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

X. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Roboty elektryczne

1. Wstęp

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB-Roboty elektryczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz standardów wykonania dla wyposażenia i instalacji elektrycznych dla zadania „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”. Wymogi zawarte w tym dokumencie powinny być odczytywane łącznie z wymaganiami zawartymi w innych częściach niniejszego PFU oraz w normach polskich i międzynarodowych. Całość wyposażenia i instalacji musi zostać wykonana zgodnie z wymaganiami:

- 1) Polskie Normy Elektryczne (dopuszcza się stosowanie norm Równoważnych).
- 2) Normy Europejskiej EN 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn.

- 3) Normy Europejskiej EN 60439-1 i EN 60439-3 dla projektowania tablic rozdzielczych.
- 4) Normy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej IEC 364 dla instalacji w budynkach.
- 5) Normy Europejskiej EN 292 Bezpieczeństwo maszyn - zasady oceny ryzyka.

Całość wyposażenia elektrycznego musi posiadać aprobaty i dopuszczenia polskich instytucji certyfikujących.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB - Wymagania Ogólne. Wyroby i materiały dostarczane na budowę powinny być fabrycznie nowe i nieużywane. Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane oraz wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności. Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania w ramach Robót należy dobierać do obciążenia, powinny być one pierwszej jakości oraz wyselekcjonowane dla długiego okresu eksploatacji oraz pod kątem zapewnienia minimum wymaganej obsługi. Wszystkie materiały i ich wykończenie należy dobierać pod względem ich długiej eksploatacji w warunkach klimatycznych i środowiska panujących w miejscu instalacji. Materiały stosowane w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy tak dobrać, aby wytrzymały warunki występujące w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Dostosowanie do warunków klimatycznych

Parametry znamionowe wszystkich przewodów i okablowania w urządzeniach elektrycznych należy korygować w związku z występowaniem danych warunków klimatycznych poprzez zastosowanie współczynników określonych w stosownych normach projektowych. Wszystkie doборы przewodów, kabli, łączników i urządzeń elektrycznych winny być poprzedzone obliczeniami technicznymi.

Materiały wszystkich urządzeń, elementów, wsporników, osłon i konstrukcji winny być odporne na oddziaływanie warunków atmosferycznych i czynników fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania. Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni. Urządzenia elektryczne instalowane w strefach zagrożonych wybuchem, w zależności od wykonania, muszą przejść procedury zgodności opisane w Dyrektywie 94/9/WE i spełniać wymagania norm zharmonizowanych określonych w Obwieszczeniach Prezesa PKN publikowanych w Monitorze Polskim i/lub Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej. W szczególności urządzenia pracujące w strefach zagrożonych wybuchem muszą spełniać wymagania najnowszych wydań norm (lub ich obowiązujących odpowiedników opublikowanych w wyżej wymienionych wykazach norm zharmonizowanych).

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB - Wymagania Ogólne. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt i narzędzia winny zapewniać bezpieczne i prawidłowe wykonanie robót. Do wykonania robót elektrycznych należy stosować m.in. następujące wyposażenie:

- drobne narzędzia ręczne do kabli i robót montażowych,
- rusztowania do robót ziemnych,
- drabiny i rusztowania do robót wewnątrzobiektowych.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w WWiORB-Wymagania Ogólne. Materiały należy przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi zachowanie właściwości przewożonych materiałów. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i paneli sterowniczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz środka transportu. Na czas transportu z przewożonych urządzeń należy zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania. - aparaturę i urządzenia należy ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
- niedopuszczalne jest chwyatanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:
- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- bębny z kablami winny być przewożone w skrzyniach samochodów lub innymi środkami transportu. Powinny być one ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo (płasko);
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu lub z innego środka transportu lądowego i morskiego zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu; swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. Warunki wykonania robót

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Umową oraz do usunięcia wszystkich wad. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych,

decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Umowy. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy oraz niezbędny Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Umową. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów.. Własne szafy zasilająco-sterownicze dostarczane wraz z urządzeniami technologicznymi muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w standardami (wyposażenie, wykonanie, opisy, itp.).

5.2 Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe

5.2.1 Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych). Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla – dla kabli w izolacji PCV i 20-krotna – dla kabli w izolacji z polietylenu usieciowanego.

5.2.2 Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu kabel należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

a) kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi

- pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
- pozioma przy zbliżeniu - 10 cm

b) kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju

- pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
- pozioma przy zbliżeniu - mogą się stykać

Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń:

a) Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi na skrzyżowaniu z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi z gazami niepalnymi i palnymi o ciśnieniu do 0,5 at:

- pionowa przy skrzyżowaniu - 80 cm przy średnicy rurociągu do 250 mm (dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania podwójnego przykrycia kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodatkiem min. 50 cm z każdej strony)

- pozioma przy zbliżeniu - 80 cm.

5.2.3 Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

5.2.4 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,

- oznaczenie kabla,

- rok ułożenia kabla.

5.2.5 Zakończenie i łączenie kabli

- Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

- Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia.

- Obciążalność zwarciova połączeń metalowych powłok kabli, żył powrotnych i pancerzy powinna być nie mniejsza niż obciążalność zwarciova łączonych elementów.

5.2.6 Uszczelnianie otworów przepustów

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury. Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatłkane wymienioną pianką poliuretanową.

5.2.7 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odległości, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i

sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi będzie chroniony w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą.

5.2.8 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

5.2.9 Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o odpowiedniej średnicy. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 40 cm - od powierzchni chodnika i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała o krawędź rury. Otwory przepustów rezerwowych powinny być z obu stron zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego lub całkowicie zatkane pianką poliuretanową.

5.3 Układanie kabli w obiektach

5.3.1 Przesuwanie kabli

Kable układane w kanałach kablowych powinny być przesuwane po rolkach kablowych, przy czym w razie potrzeby ramy rolek powinny być dostosowane do przymocowania ich (za pomocą uchwytów śrubowych) do krawędzi drabinek (pótek). W przypadku układania kabli na dnie kanału o głębokości nie przekraczającej 0,5m oraz układania kabli na górnych drabinkach (wspornikach), dopuszcza się przesuwanie kabla po rolkach rozstawionych na poboczu kanału, w możliwie małej odległości od jego krawędzi i następnie ręcznie umieszczanie kabla na w/w elementach kanału.

5.3.2 Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych

Kable wielożyłowe powinny być w drabinkach i korytkach kablowych ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami normy N SEP-004.

5.3.3 Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1-żyłowych

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

Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa) przekładka o grubości co najmniej 2 mm i szerokości co najmniej 50 mm. Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe, niż:

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

5.3.4 Wprowadzanie kabli do budynków

Kable po wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym osłoną taczającą o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej 50% od średnicy zewnętrznej kabla. Osłony taczające powinny przechodzić przez całą grubość fundamentu ze spadkiem w kierunku zewnętrznym. Miejsce wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku. Wejścia kablowe do pomieszczeń znajdujących się poniżej poziomu gruntu wykonać w przepustach wodo i gazoszczelnych.

5.3.5 Przepusty kablowe przez ściany

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki. Otwory w fundamencie - uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez uszczelnienie na długości ok. 10 cm pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci. Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkanie wymienioną pianką poliuretanową.

5.4 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji. Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów. Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnic. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne wynikające z projektu wykonawczego i ST co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochronności,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnic ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
- typ rozdzielnic ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,

- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-6:2013-03,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-3:2012,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; - znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy, – oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.

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

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

Rozdzielnica (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 61439-1:2011. Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnicy lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy. Rozdzielnica (sterownica) powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Wszystkie konstrukcje przyściennie rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu. Przy konstruowaniu rozdzielnicy (sterownicy) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca). Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnicy oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni. W pomieszczeniach rozdzielnic NN i rozdzielnic obiektowych należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie. Na drzwiach rozdzielnicy winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicy zgodną z nazwą rozdzielnicy ze schematu głównego zasilania obiektu. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały. System oznaczeń powinien być

dostosowany do ustalonych na oczyszczalni standardów w zakresie zgodności oznaczeń urządzeń i instalacji, stosowanych standardów sterowania i wykonawstwa instalacji, rozdzielnic, szaf i skrzynek sterowniczych, przekazu parametrów pracy i stanów urządzeń do systemu nadrzędnego oraz zgodności systemów.

5.5 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

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

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych. Rozdzielnica musi być ustawiona poziomo i przymocowana do podłoża zgodnie z DTR. Rozdzielnica przed dostarczeniem na obiekt powinna zostać podzielona na przedziały transportowe umożliwiające jej przewiezienie i wprowadzenie do pomieszczenia w którym będzie zabudowana oraz montaż. Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie zobowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.

5.6 Instalacje elektryczne na obiekcie

5.6.1 Roboty podstawowe

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie

- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- układanie przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem.

5.6.2 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.6.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.6.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów. Przejścia kabli i przewodów przez przegrody pożarowe prowadzone będą w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

5.6.5 Montaż sprzętu, osprzętu

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki)
- gniazda wtyczkowe
- skrzynki rozdzielcze

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików)
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

5.6.6 Układanie przewodów i kabli

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie. Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie technologicznym należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować. Stosować korytka ze stali nierdzewnej. Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych od tras kabli zasilających z napięciem 230V powinna wynosić co najmniej 20cm. Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych. Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy. Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sterowania miejscowego. Połączenia z urządzeniami zatapialnymi należy wykonać w skrzynkach przejściowych opisanych przy podejściach do odbiorników. Skrzynki sterowania miejscowego należy instalować w pobliżu sterowanego napędu na konstrukcjach wsporczych ze stali nierdzewnej. Podobnie należy instalować rozłączniki bezpieczeństwa. Skrzynki sterowania miejscowego oraz rozłączniki bezpieczeństwa należy instalować na wysokości 1,2m. Konstrukcje wsporcze należy wykonać z materiałów odpornych na korozję- stal nierdzewna.

5.6.7 Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z Zamawiającym. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy

oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

5.6.8 Koryta kablowe

Wykonawca winien ocenić, dostarczyć, zainstalować, itd. wszystkie wymagane drugorzędne korytka (łuki poziome, łuki pionowe itp.) i umieścić je na rysunkach powykonawczych. Korytka winny być zrobione ze stali kwasoodpornej grubości 0,5-1,5mm dostosowanej do obciążenia koryt i pochodzić od uznanego producenta. Korytka winny być podparte w odległościach wskazanych przez producenta w zależności od obciążenia. Oddzielne korytka należy stosować dla kabli nn i słaboprądowych. W miejscach, gdzie konstrukcje stalowe są niedostępne, Wykonawca winien dostarczyć również konstrukcje pomocnicze do mocowania ciągów korytek. Wszystkie korytka winny mieć 30% wolnej przestrzeni dla przyszłych kabli. Wykonawca winien skoordynować trasy kablowe z branżą automatyki, w zakresie przebiegów i wspólnych mocowania. Ustawienie korytek branży elektrycznej i automatyki wymaga, oddzielenia korytek z kablami siłowymi od korytek z kablami sterowniczymi 24V korytkiem z kablami sterowniczymi 230 V. Należy utrzymywać odpowiedni dystans między korytkami a ścianami dla łatwego czyszczenia.

5.6.9 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Podejścia do urządzeń za pomocą przewodów ułożonych w posadzce należy wykonać w rurach stalowych lub PCV, zamocowanych pod powierzchnią posadzki, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.10 Instalacje siłowe

5.10.1 Kable i przewody

Wykonawca winien dostarczyć, zainstalować, podłączyć, przetestować i włączyć pod napięcie wszystkie kable niskiego napięcia, sterownicze, oświetleniowe pokazane na schematach. Wykonawca jest odpowiedzialny za właściwą długość kabli. Kable muszą być przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu, na terenie oczyszczalni ścieków. Przekroje przewodów (kablów) winny być zgodne z wymaganiami na schematach i nie mogą być mniejsze niż:

- 1 mm² dla obwodów sterowniczych,
- 1,5 mm² dla obwodów oświetleniowych,
- 2,5 mm² dla obwodów oświetleniowych magistralnych i gniazd wtyczkowych,
- 6 mm² dla obwodów gniazd remontowych 3 fazowych.

Minimalne napięcie znamionowe izolacji winno wynosić:

- 300/500 V dla obwodów o napięciu mniejszym od 50 V,
- 450/750 V dla obwodów siłowych i oświetleniowych,
- 600/1000 V dla kabli.

Izolacja kabli układanych na konstrukcjach obiektów znajdujących się na zewnątrz musi być odporna na działanie promieni ultrafioletowych. Niezależnie od tego należy stosować pokrywy nie perforowane na drabinkach i korytkach prowadzonych po tych konstrukcjach. Kolory przewodów winny być jak następuje:

- Fazy - czarny, szary, brązowy,
- Neutralny - jasno niebieski,
- PE - żółto-zielony.

Przewody i kable muszą być oznakowane tabliczkami (litery i liczby), tak aby były łatwo identyfikowalne zgodnie z obwodami, do których przynależą i ich funkcją. Tabliczki identyfikacyjne mają być montowane wzdłuż trasy kabli, co 10m. Dławiki kablowe dla utrzymania stopnia ochrony należy stosować zawsze przy wprowadzaniu kabli i przewodów do rozdzielnic. Wprowadzenie przewodów i kabli należy wykonać poprzez dławiki zapewniające wymagane IP. Wielkość skrzynek winna być taka, aby przestrzeń zajmowana przez przewody i połączenia nie przekroczyła 50% objętości użytkowej skrzynki. Kable, zaciski i listwy zaciskowe, dławiki, tabliczki opisowe, opaski i uchwyty kablowe podlegają zatwierdzeniu przez Inwestora, podobnie jak wszystkie inne materiały. Wykonawca winien dostarczyć wszystkie dławiki kablowe do podłączanych przez siebie kabli, jeżeli nie są one dostarczone razem z urządzeniami. Doprowadzenia przewodów do gniazd należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (prowadzenie w korytkach kablowych, instalacyjnych lub pod tynkiem). Rury ochronne PCV dla kabli i przewodów na zewnątrz pomieszczeń muszą być odporne na działanie promieni ultrafioletowych. Osprzęt w zależności od sposobu wykonania instalacji oraz charakteru i przeznaczenia pomieszczeń, tzn.: dla instalacji natynkowych i prowadzonych w korytkach kablowych bądź pod tynkiem, osprzęt natynkowy w wykonaniu normalnym i szczelnym.

5.11 Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z obowiązującą normą dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów. Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających. Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 4- lub 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym. Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod

napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych dla odbiorników zasilanych z gniazd oraz stosowanie połączeń wyrównawczych. We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”. W układzie zasilającym stosować oprócz stopniować selektywność zabezpieczeń. Pomieszczenia rozdzielni będą wyposażone w sprzęt ochrony osobistej, sprzęt pomocniczy i ppoż. Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-HD 60364-4-41:2009 oraz N SEP-E-001.

5.12 Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Wykonać główną szynę wyrównawczą z taśmy stalowej cynkowanej FeZn 30x4mm. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji. Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu. W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki. Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej. Przewody wyrównawcze powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym. Przewody wyrównawcze należy układać tak, aby nie były narażone na naprężenia i uszkodzenia. Metalowe poręcze objąć połączeniami wyrównawczymi. Połączenia z elementami konstrukcyjnymi z wyjątkiem połączeń spawanych i połączeń w obudowie nierozbieralnej, np. zatapiających w materiale izolacyjnym powinny być dostępne dla kontroli. Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Jako połączenia wyrównawcze miejscowe mogą być wykorzystywane zamocowane na stałe części obce, np. stalowe konstrukcje budowlane. Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z PN-HD 60364-5-54:2011 W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektów technologicznych, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach technicznych za pomocą bednarki 30x4mm. W pomieszczeniach biurowych lub socjalnych oraz na krótkich odcinkach, na dojściach należy użyć giętkiego przewodu LgY" umieszczonego w rurach winidurowych układanych na tynku lub pod tynkiem w bruzdach w betonie.

5.13 Demontaż urządzeń

Ogólne wymagania dotyczące robót podano WWiORB-Wymagania ogólne. Na obiektach należy dokonać demontażu rozdzielnic, starych instalacji elektrycznych ulegających modernizacji lub likwidacji, a materiały i osprzęt, o ile nadają się do użytkowania należy przekazać Użytkownikowi. Materiały pochodzące z demontażu stanowiące surowce wtórne lub wskazane przez Zamawiającego jako przydatne pozostają własnością Zamawiającego i należy przekazać je protokolarnie przedstawicielowi Zamawiającego. Materiały te należy składować w miejscu wskazanym przez przedstawiciela Zamawiającego.

5.14 Roboty demontażowe rozdzielnic.

Wszelkie roboty związane z demontażem starych rozdzielnic powinny być prowadzone z zachowaniem wymogu utrzymania ciągłości procesów technologicznych oczyszczalni. Ustalenie

wielkości ewentualnych przerw w zasilaniu konkretnych obiektów technologicznych powinno być uzgodnione z Użytkownikiem. Istnieje więc konieczność prowadzenia modernizacji według ściśle opracowanego programu, którego kluczowym elementem powinien być harmonogram robót opracowany z udziałem inżyniera, Użytkownika i wykonawcy. Harmonogram powinien precyzyjnie określić:

- zakres robót przygotowawczych, zasadniczych i końcowych,
- ustalenia priorytetów i kolejność wykonania robót,
- warunki bezpiecznego wykonania robót dla obsługi, urządzeń i procesów technologicznych,
- czas rozpoczęcia i zakończenia robót,
- inne niezbędne szczegóły techniczne.

5.15 Roboty przełączeniowe.

Wszelkie roboty związane z przełączaniem zasilania dla nowoprojektowanej części oczyszczalni oraz związane z modernizacją istniejących obiektów powinny być prowadzone z zachowaniem wymogu utrzymania ciągłości istniejących procesów technologicznych oczyszczalni. Ustalenie wielkości ewentualnych przerw w zasilaniu konkretnych obiektów technologicznych powinno być uzgodnione z Użytkownikiem.

5.16 Kolejność i wytyczne wykonywania robót.

Roboty budowlano-montażowe rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków będą prowadzone w czasie pracy istniejących obiektów oczyszczania ścieków. Nie przewiduje się zakłóceń w utrzymaniu ciągłości pracy istniejących obiektów oczyszczalni ścieków. Kolejność realizacji robót branży elektrycznej należy skoordynować z robotami budowlanymi i montażowymi dla branż instalacyjnych. Czasowe wyłączenia oraz dopuszczalny czas należy uzgadniać z Użytkownikiem. Przed przystąpieniem do realizacji robót należy zorganizować zaplecze budowy i przygotować odpowiednio teren pod budowę. Realizacja robót budowlanych w pobliżu obiektów, urządzeń i instalacji przewidzianych do dalszej eksploatacji wymaga ich zabezpieczenia przed rozpoczęciem robót. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania Programu (Harmonogramu) realizacji robót.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w WWiORB -Wymagania ogólne. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości wykonanych robót, materiałów oraz dostarczonych materiałów i urządzeń. Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych warunków oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych. Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów, wymagane Świadectwa Bezpieczeństwa i winny być zatwierdzone przez Zamawiającego. Kontrola Jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową. Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

7. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-Wymagania Ogólne.

7.1 Zakres prac odbiorowych

Odbiór Robót polega na badaniu / sprawdzeniu:

- zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowości wykonania prac kablowych,
- prawidłowości wykonania montażu i kompletność rozdzielni i szaf elektrycznych,
- prawidłowości przeprowadzenia prób, nastaw i badań,
- kompletności certyfikatów i świadectw bezpieczeństwa,
- prawidłowości pracy,
- wykazu prac pomiarowych, których protokoły w wersji papierowej i elektronicznej winny być dostępne w trakcie odbioru: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym i ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów.
- udokumentowania sprawdzenia i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających,
- dokumentacji po próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowanie i udział w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywania ich do użytkowania. Dokumentacja powinna zawierać zdjęcia wykonane cyfrowo dokumentujące prace ulegające zakryciu.

7.2 Badanie doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjny

W tym przypadku należy sprawdzić:

- a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- różnicowo-prądowych.
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
- do odłączania izolacyjnego,

a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej;

b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających;

c) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie;

d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania

e) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

7.3 Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach;
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych;
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana;
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie. Poniżej przedstawiono rodzaje pomiarów i prób, przy czym niektóre próby należy przeprowadzać tylko w zależności od potrzeb - w miarę możliwości w podanej kolejności.

Jeżeli w instalacji nie są zastosowane środki ochrony, których próba dotyczy, pomiarów i prób takich nie wykonuje się (np. pomiaru rezystancji ścian i podłóg dokonuje się tylko w przypadku zastosowania - jako środka ochrony - izolowania stanowiska).

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- 1) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- 2) pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,

- 3) sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (separacja elektryczna),
- 4) pomiar rezystancji izolacji kabla,
- 5) pomiar prądów upływowch,
- 6) sprawdzenie biegunowości,
- 7) sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- 8) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- 9) przeprowadzenie prób działania,

7.4 Sprawdzenie umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- a) umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- b) obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- c) tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- d) umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

7.5 Dokumentacja powykonawcza.

Odbiór i kontrola dotyczy przekazania kompletu dokumentacji dedykowanej każdemu konkretnemu urządzeniu, w tym Instrukcji serwisowych niezbędnych podczas wykonywania następujących czynności przez użytkownika:

- w zakresie obsługi - czynności mających wpływ na zmiany parametrów pracy obsługiwanych urządzeń, instalacji i sieci przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i ochrony środowiska;
- w zakresie konserwacji - czynności związanych z zabezpieczeniem i utrzymaniem należytego stanu technicznego urządzeń, instalacji i sieci;
- w zakresie napraw - czynności związanych z usuwaniem usterek, uszkodzeń, oraz remontów urządzeń, instalacji i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego;
- w zakresie kontrolno-pomiarowym - czynności niezbędnych oceny stanu technicznego i sprawności energetycznej urządzeń;
- w zakresie montażu- czynności niezbędnych do oceny poprawności montażu.

Dokumentacja powykonawcza każdego elementu funkcjonalnego instalacji elektrycznej i sterowania musi zawierać:

- a) schemat jednokreskowy;
- b) schemat blokowy;
- c) schemat funkcjonalny;
- d) schemat okablowania
- e) wykaz materiałów wraz z proponowanymi zamiennikami;
- f) karty katalogowe użytych materiałów;
- g) elewacje szaf muszą być wyraźnie opisane, elementy zgodnie ze schematem trwałymi napisami tak od frontu jak i na tylnej ścianie drzwi;
- h) szafy muszą zawierać kieszenie na dokumentację;
- i) szafy rozdzielcze muszą być wyposażone w elementy oświetlenia podczas prowadzenia prac serwisowych;
- j) oznakowanie numerów rozdzielni musi być w układzie dendrytowym – przykładowo rozdzielnia podstawowa RnN 25 to zasilone z niej podrozdzielnie muszą zawierać jej numer czyli powinny mieć numer RnN 25.1 , RnN 25,2 itd. Następna podrozdzielnia winna mieć numer RnN 25.1.11, RnN 25.1.12, itd.;
- k) użyte lampki sygnalizacyjne i przyciski podświetlone muszą być dobrze widoczne w oświetleniu dziennym;
- l) wykaz adresów telefonów serwisów pogwarancyjnych na terenie Polski dla poszczególnych urządzeń i aparatów

8. Przepisy związane

1. PN-EN 60204- 1:2001 - Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne
2. PN-EN 61000-6- 2:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych.
3. PN-HD 308 S2:2002 (U) - Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych.
4. PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
5. PN-EN 12255- 12:2005 - Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.
6. PN-EN 50086- 1:2001/AC:2006 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne.

7. PN-EN 50110- 1:2005 (U) - Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
8. PN-EN 50173- 1:2004 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
9. PN-EN 50174- 1:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
10. PN-EN 50174- 2:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
11. PN-EN 50174- 3:2005 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
12. PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części
13. PN-HD 60027- 1:2006 - Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce - Część 1: Zasady ogólne.
14. PN-IEC 60050- 301:2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne.
15. PN-EN 60204- 1:2001 - Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne.
16. PN-IEC 60364- 1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. . Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
17. PN-IEC 60364- 3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
18. PN-IEC 60364-4- 41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
19. PN-IEC 60364-5- 51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
20. PN-IEC 60364-6- 61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
21. PN-EN 60417- 1:2002 (U) - Symbole graficzne stosowane na urządzeniach - Część 1: Przegląd i zastosowanie.
22. PN-EN 60417- 2:2002/A1:2003 (U) - Symbole stosowane na urządzeniach - Część 2: Oryginały symboli.
23. PN-EN 60439- 1:2003/A1:2005 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).

24. PN-EN 60439- 3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
25. PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
26. PN-EN 60947- 1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1: Postanowienia ogólne.
27. PN-EN 60947- 8:2005 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 8: Urządzenia sterujące zabezpieczeń termicznych (PTC) wbudowanych w maszyny wirujące.
28. PN-EN 60950:2002 (U) - Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej.
29. PN-EN 60950- 1:2006 (U) - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
30. PN-EN 60950- 21:2005 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 21: Zdalne zasilanie.
31. PN-EN 60950- 22:2006 (U) - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 22: Urządzenia instalowane na zewnątrz.
32. PN-EN 61131- 1:2004 (U) - Sterowniki programowalne - Część 1: Postanowienia ogólne. 109. PN-EN 61131- 2:2005 - Sterowniki programowalne - Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
33. PN-EN 61131- 5:2002 (U) - Sterowniki programowalne - Część 5: Komunikacja.
34. PN-EN 61187: 2003 - Urządzenia pomiarowe elektryczne i elektroniczne.
35. PN-EN 61491:2002 Dokumentacja. (U) - Wyposażenie elektryczne maszyn przemysłowych – Łąca szeregowo przeznaczone do transmisji danych pomiędzy sterownikiem i napędem w czasie rzeczywistym.
36. PN-EN 61800-5- 1:2005 - Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości - Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa - elektryczne, cieplne i energetyczne.
37. PN-EN 62208:2006 - Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.
38. PN-E-79100:2001 - Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport.
39. PN-87/E-90050 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania.
40. PN-87/E-90054 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

9. Dokumenty odniesienia

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert

XI. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych WWiORB – AKPiA

1. Wstęp

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB-AKPiA są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA) oraz systemu sterowania SCADA związanych z realizacją robót dla zadania „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”. Wymogi zawarte w tym dokumencie powinny być odczytywane łącznie z wymaganiami zawartymi w innych częściach niniejszego PFU oraz w normach polskich i międzynarodowych. Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót w sposób spełniający poniższe warunki: Całkowite wyposażenie i instalacja AKPiA oraz SCADA powinny być zgodnie z wymogami:

- niniejszych materiałów przetargowych;
- norm polskich i międzynarodowych;
- polskiego prawa i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych;
- wszelkich ustaleń zawartych między Inżynierem Kontraktu i Wykonawcą.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uzgodnienie instalacji przed ich montażem z Zamawiającym a także na połączenia instalacji z systemem uziemienia. Wykonawca winien zapewnić, że instalacja jest wykonana w najwyższym standardzie i ze starannością odnośnie przebiegu kabli, ustawienia aparatury i innych elementów. Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- wszystkie aspekty wykonania, zastosowania i działania urządzeń, aparatury i obwodów sterowniczych zgodnie z wymaganiami niniejszych dokumentów przetargowych;
- współpracę między podwykonawcami tak, aby zapewnić kompatybilność wszystkich urządzeń na poziomie zarówno składników jak i systemu telekomunikacyjnego;
- pełnienie roli generalnego projektanta tak, aby zapewnić, że wszystkie urządzenia i składniki tworzą razem spójną, racjonalną i w pełni zintegrowaną instalację;
- zapewnienie, że każdy przekazany system będzie kompletny w każdym szczególe i w pełni sprawny;
- dostawę i instalację wszystkich składników, w tym przetworników, sterowników, okablowania, barier, szaf sterowniczych i skrzynek obiektowych oraz pozostałych elementów,

które mogą być niezbędne do osiągnięcia prawidłowego funkcjonowania i zapewnienia niezawodnej i bezpiecznej instalacji, bez względu na to czy są szczegółowo wymagane;

- dostarczenie do wszystkich odpowiednich obwodów i urządzeń środków ochrony przeciw efektom przepięciowym lub innym indukowanym zaburzeniom;
- dostawę i instalację wszystkich blokad, alarmów oraz innych urządzeń, które mogą być uznane za niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i wydajnej pracy bez względu na to czy są szczegółowo wymagane.

Wszystkie wymagania podane w niniejszych WWiORB należy traktować jako wymagania minimalne.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB - Wymagania Ogólne. Wyroby i materiały dostarczane na budowę powinny być fabrycznie nowe i nie używane. Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane oraz wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności. Z tego względu urządzenia powinny być wykonane tak, aby:

- zredukować do praktycznego minimum rutynową i okazjonalną konserwację przez cały okres użytkowania przy równoczesnym zapewnieniu maksymalnej niezawodności;
- skutecznie przeciwstawić się wpływom czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych, atmosferycznych i środowiskowych, którym będą podlegać podczas eksploatacji, bez pogorszenia właściwości i bez usterek.

W przypadku dostawy więcej niż jednego urządzenia bądź elementu przeznaczonego do wykonywania określonej funkcji, wszystkie takie pozycje powinny być identyczne i wzajemnie wymienne. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Urządzenia pomiarowe powinny zostać dostarczone wraz ze świadectwami kalibracji fabrycznej. Do urządzeń powinna być dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa. Do urządzeń i osprzętu instalowanego w strefie zagrożonej wybuchem powinny zostać dołączone odpowiednie atesty. Jeśli jest to wymagane prawem, urządzenia i osprzęt powinny mieć aprobaty, atesty lub inne dokumenty wydane przez odpowiednie jednostki. Jeśli w projekcie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu, podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Zastosowanie na budowie materiałów i wyrobów o parametrach zbliżonych, lecz nie identycznych do podanych w projekcie, dopuszcza się wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymagane są świadectwa jakości, należy dostarczać wraz z tymi świadectwami, kartami gwarancyjnymi i/lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. Dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu- u kierownictwa robót (budowy). Materiały i urządzenia dostarczone na miejsce składowania (budowę) należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wyrywkowo sprawdzić jakość

wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym powodowanych korozją, itp. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo robót. Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni w miejscu ich wbudowania. Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w niżej wymienionych dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB -Wymagania Ogólne.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w WWiORB- Wymagania Ogólne. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek. Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn, itp. Na pochylniach o napędzie mechanicznym należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i paneli sterowniczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz środka transportu;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie - czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania;
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.;
- niedopuszczalne jest chwytywanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi.
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla;
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów lub innymi środkami transportu powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnowe powinny

być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko);

- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu lub z innego środka transportu lądowego i morskiego zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu.

5. Warunki wykonania robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB-Wymagania Ogólne. Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca winien przedstawić do akceptacji przez Zamawiającego projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Montaż i łączenie winno być prowadzone zgodnie z następującymi wymaganiami ogólnymi:

- Przed zamontowaniem szaf, korytek kablowych, itp. Wykonawca powinien poprzez przegląd upewnić się, że nie stanowią przeszkody w montażu innych urządzeń (jak np. instalacji cieplnych, wodnych i sanitarnych) w budynkach;
- Wszystkie połączenia w skrzynkach obiektowych, przetwornikach, itp. powinny być wyposażone w zaciski kablowe;
- Przewody przy wchodzeniu do przetworników, itp. powinny być pozostawione z zapasem. Zapas należy zwinąć i zamocować tak, aby nie umożliwiał gromadzenia się wody w dławiku kablowym (tzw. „kapinos”).

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami. Wartości znamionowe kabli nie powinny przekraczać wartości podanych w odnośnych Polskich Normach. Dla obwodów iskrobezpiecznych należy sporządzić na rysunkach obwodowych obliczenia parametrów mających wpływ na iskrobezpieczeństwo i udowodnić spełnienie warunków narzuconych przez zastosowane separatory.

5.1.1 Montaż aparatury pomiarowej

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi oraz dobrą widoczność odczytu. Montaż urządzeń obiektowych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności do prawidłowego zamontowania oraz w celu wyeliminowania urządzeń uszkodzonych. Przy montażu urządzeń obiektowych należy przestrzegać następujących warunków:

- powietrze otaczające przyrządy nie może być zapyłone, ani też nie mogą występować w nim substancje agresywne;
- przyrządy należy zabezpieczyć przed drganiami i wstrząsami mechanicznymi;
- zamocowanie przyrządu powinno być zgodne z pozycją pracy uwidocznioną na skali przyrządu lub w instrukcji fabrycznej, z uwzględnieniem łatwego dostępu dla obsługi;

- Nie dopuszcza się montażu w pozycji dławikami do góry (chyba że dokumentacja producenta nakazuje taki sposób montażu);
- w pobliżu przyrządów nie mogą występować silne pola magnetyczne i elektryczne;
- zaciski ochronne urządzeń muszą być połączone z uziemieniem.

Aparaturę należy montować po montażu konstrukcji, za pomocą śrub lub wkrętów z nakrętkami i podkładkami sprężystymi, zwracając szczególną uwagę na dokładne jej wypoziomowanie. Montaż tras impulsowych za pomocą rurek ze stali nierdzewnej i połączeń rozłącznych gwintowo-zaciskowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami/instrukcjami producenta oraz wymaganiami Zamawiającego. Trasy impulsowe powinny być możliwie krótkie, a ich zamocowanie powinno być sztywne i eliminujące wpływ drgań. Na trasach impulsowych należy przeprowadzić próbę wytrzymałości / szczelności (przy zamkniętych zaworach zbloczy zaworowych/zespołów odcinających zaworów kulowych lub, w przypadku ich braku, odpowiednio obniżając ciśnienie próby, tak aby nie doprowadzić do zniszczenia przyrządu pomiarowego). Nie należy przeprowadzać prób wodą na urządzeniach, które mogą ulec uszkodzeniu pod wpływem wilgoci. Siłowniki należy montować na konstrukcji stalowej o odpowiedniej wytrzymałości oraz sztywności i mocować za pomocą śrub. W miarę możliwości siłownik należy montować w jak najmniejszej odległości od mechanizmu wykonawczego, aby uzyskać należytą sztywność układu kinematycznego. Przy montażu aparatury należy zwrócić uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu. Miejsce montażu aparatów należy oznaczyć w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu pomiarowego lub automatyki i numerem elementu obwodu. Oznaczenia aparatury elewacyjnej należy umieścić nad otworem w elewacji od strony wewnętrznej konstrukcji tablicy lub szafy, natomiast oznaczenie aparatury mocowanej na konstrukcjach wsporczych - bezpośrednio obok miejsca mocowania. Montaż urządzeń powinien być wykonany tak, aby był do nich możliwy dostęp obsługowy z ziemi lub z pomostów obsługowych, bez użycia drabin, rusztowań itp. Generalnie nie należy montować urządzeń na wysokości większej niż 1,6 m od podłogi pomieszczenia, ziemi lub pomostu obsługowego.

5.1.2 Montaż sprzętu elektrycznego

Przez pojęcie sprzętu elektrycznego należy rozumieć: sterowniki, przełączniki, wyłączniki i przełączniki dźwigniowe, przyciski sterownicze, wyłączniki samoczynne, gniazda bezpiecznikowe, styczniki, przekaźniki, zasilacze, transformatory, kasety sygnalizacyjne, lampki sygnalizacyjne, skrzynki przyłączeniowe oraz listwy i zaciski montażowe, itp. Sprzęt należy montować zwracając uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu i łatwy dostęp dla obsługi. Niewykorzystane otwory na przepusty kablowe powinny zostać zaśleпione. W przypadku instalacji sprzętu w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie zastosowane urządzenia i wyposażenie powinny posiadać stosowne dopuszczenia do pracy w strefie zagrożonej wybuchem.

5.1.3 Montaż zestawów automatyki przemysłowej

Poprzez pojęcie zestawów automatyki przemysłowej należy rozumieć szafy i tablice pomiarowe, regulacyjne i sterownicze oraz pulpity dla automatyki przemysłowej. Konstrukcje nośne zestawów automatyki muszą być bezwzględnie chronione zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej zawartej w normie PN-92/E-05009.

5.1.4 Przyłączanie aparatury i sprzętu

Przyłączanie aparatury elewacyjnej i sprzętu zabudowanego na konstrukcji nośnej tablicy lub szafy wykonuje się przez połączenie przewodami izolowanymi zacisków poszczególnych aparatów i sprzętu

z zaciskami listew montażowych. Przy wykonywaniu oprzewodowania należy stosować następujące zasady:

- ułożenie przewodów powinno być zgodne z adresami podanymi w dokumentacji;
- zastosowane przekroje przewodów powinny być odpowiednie do obciążenia oraz zgodne z dokumentacją;
- barwy powłok izolacyjnych przewodów użytych do oprzewodowania winny być zgodne z dokumentacją; dopuszcza się inną barwę izolacji przewodów niż podana w dokumentacji, jednak z zachowaniem barwy żółto-zielonej dla przewodów ochronnych i jasnoniebieskiej dla obwodów iskrobezpiecznych;
- zasilanie każdego aparatu powinno być oddzielne (zabrania się zasilania aparatów przez mostkowanie);
- obwody pomiarowe powinny być oddzielone od siłowych;
- stosując tulejki z rękawami termokurczliwymi;
- trasy wiązek przewodów lub korytek powinny być usytuowane we właściwy sposób (nie powinny utrudniać dostępu do zacisków łączeniowych);
- należy pozostawiać odpowiednie zapasy w długości przewodów przy zaciskach aparatów, sprzętu i listew montażowych;
- nie należy dopuszczać do nacięć przewodów przy zdejmowaniu powłok izolacyjnych;
- należy zachować odpowiednie odległości wiązek przewodów od sprzętu i aparatów umożliwiających założenie końcówek adresowych;
- należy zastosować odpowiednią, w pełni okablowaną i wyposażoną rezerwę w liczbie wejść/wyjść (patrz Wymagania Zamawiającego);
- Formowanie przewodów i zalewanie/zamykanie przepustów ściennych należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach. Opis końcówki adresowej powinien składać się z:

o przy aparacie - z numeru listwy montażowej i numeru zacisku tej listwy, do której jest podłączony drugi koniec przewodu;

o przy mostkach między aparatami - z numeru zacisku aparatu, symbolu aparatu, do którego przewód biegnie i numeru zacisku tego aparatu;

o przy mostkach na zaciskach listew montażowych - z numeru zacisku listwy i symbolu listwy, do której przewód biegnie (nie dotyczy mostków stałych).

5.1.5 Podłączenie aparatury i sprzętu

Końce kabli sygnałowych należy tak przygotować, aby można było wprowadzić ich żyły do przewidzianych aparatów i sprzętu, zwracając szczególną uwagę na pewność połączeń i prawidłowość izolacji. Przy urządzeniach należy zostawić zapas kabla. W przypadku urządzeń montowanych na zewnątrz należy uformować pętlę zapobiegającą dostawaniu się wody do wnętrza urządzenia (tzw. „kapinos”). Odizolowane końce przewodów należy wprowadzać do aparatu lub do sprzętu przez dławiki uszczelniające, przy czym przewody zasilające należy wprowadzić przez oddzielny dławik Skrzynki przyłączeniowe, dławiki i okablowanie montowane w strefie zagrożonej wybuchem powinny mieć odpowiednie atesty i certyfikaty dopuszczające do pracy w danej strefie. Formowanie przewodów należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować

w wiązkę i układać w korytkach. Przy podłączaniu przewodów do zacisków tablicowych lub aparatury należy zapewnić niezawodność połączeń oraz czytelność i trwałość opisu.

5.1.6 Instalacje tras obwodów elektrycznych

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA;
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu. Obwody elektryczne instalacji prowadzić kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. W przypadku współpracy urządzeń z falownikami wszystkie obwody powinny zostać wykonane za pomocą kabli lub przewodów ekranowanych. Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi w puszkach przelotowych. Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w krytych korytkach prefabrykowanych, a pojedyncze kable - w rurach osłonowych. Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi. Trasa instalacji winna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Należy dążyć do prowadzenia tras instalacji w liniach poziomych i pionowych:

- kable i przewody komunikacji cyfrowej należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych ze stali kwasoodpornej zamkniętych;
- dopuszcza się prowadzenie kabli pomiarowych i sterowniczych w korytkach wspólnych z magistralami cyfrowymi;
- odległość tras dla kabli pomiarowych i Profibus od kabli zasilających z napięciem 230 V winna wynosić co najmniej 30 cm;
- kable zasilające należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych ze stali kwasoodpornej;
- przepusty w ścianach i stropach należy po ułożeniu kabli uszczelnić;
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami winny być wykonane w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV;
- kable na swojej trasie muszą posiadać oznaczniki określające dane kabla rozmieszczone w maksymalnej odległości co 20 m;
- na krótkich podejściach do pojedynczych przyrządów pomiarowych dopuszczalne jest układanie kabli pomiarowych i sygnalizacyjnych bezpośrednio w ziemi z zachowaniem zaleceń normy N SEP-E-004 trasy kablone dla kabli zasilających i sterowniczych powinny zostać wykonane jako osobne trasy kablone.

Kable należy rozprowadzać bezpośrednio z bębnow. Niedopuszczalne jest cięcie kabli przed rozprowadzeniem. sił ciągnięcia kabla. Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 20 m dla kabli w kanalizacji kablowej. Oznaczniki powinny zawierać co najmniej przedstawione poniżej informacje:

- Numer kabla;
- Typ kabla;
- Rok instalacji.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PVC lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach. Kable w korytach kablowych powinny być mocowane do koryt za pomocą opasek ze stali nierdzewnej bądź z plastiku. Koryta kablowe powinny być wykonane ze stali galwanizowanej, a tam gdzie wymagają tego warunki – ze stali nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta/drabiny za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych. W przypadku współpracy urządzeń z falownikami należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekran należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych. Wykonawca winien dobrać przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy, przekrój kabla nie może być jednak mniejszy niż:

- 1,5 mm² dla pętli prądowych 4..20 mA;
- 1,5 mm² dla pozostałych kabli sygnałowych i sterowniczych;
- 1,5 mm² dla kabli zasilających 230 VAC.

5.1.7 Montaż tablic i skrzynek rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach;
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych;
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;
- podłączyć obwody zewnętrzne;
- podłączyć przewody ochronne.

5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót

5.2.1 Pomiary

Jednostki pomiaru

Wszystkie wymagania podane w poniższych rozdziałach należy traktować jako minimalne. Wszystkie dostarczone urządzenia obiektowe powinny być przystosowane do ciągłej pracy na otwartym terenie (bez osłon) w całym zakresie warunków środowiskowych. Części zwilżane (mające kontakt z medium) urządzeń winny być w wykonaniu z materiałów odpornych na to medium. Urządzenia obiektowe muszą zapewnić wysoką pewność działania oraz długi czas pracy, w tym celu przy doborze należy przestrzegać poniższych reguł podstawowych:

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- urządzenia obiektowe powinny być wysokiej jakości, w wykonaniu przemysłowym, standardowych typów,
- urządzenia powinny być wykonane z wysokiej jakości materiałów i komponentów, w najnowszej, lecz sprawdzonej w podobnych aplikacjach, technologii,
- błędy pomiarowe powinny być jak najmniejsze,
- czas odpowiedzi powinien być jak najkrótszy,
- wszystkie materiały powinny być dobrane tak, aby wytrzymały warunki środowiskowe oraz kontakt z medium przez cały przewidywany czas życia eksploatacyjnego urządzenia.
- Wszystkie dostarczone dławiki kablowe powinny mieć odpowiedni (zgodny z urządzeniem) stopień ochrony IP. Wszystkie dławiki oraz tabliczki znamionowe urządzeń powinny mieć wybitą cechę potwierdzającą stopień ochrony oraz, tam gdzie wymagane, przydatność do montażu w strefie zagrożonej wybuchem.
- Urządzenia wyposażone w systemową armaturę, zawiesia, kompresory i osprzęt tego samego producenta
- Wszystkie urządzenia tj. pomiary przepływu, ciśnienia, temperatury, poziomu, mętności, poziomu warstwy osadu, jonów amonowych, azotanów, tlenu rozpuszczonego, pH, redox, przewodność powinny pochodzić od tego samego producenta

W przypadku urządzeń montowanych w studniach, kanałach bądź bezpośrednio w ziemi należy skutecznie doszczelnić wszystkie przepusty kablowe za pomocą specjalnego żelu. Wszystkie dostarczone urządzenia powinny być wyprodukowane przez firmy mające przedstawicielstwa i firmową obsługę serwisową w Polsce. Kable do wszystkich szaf i skrzynek obiektowych muszą być wprowadzane od dołu. Jako jednostki pomiarowe należy używać metrycznego systemu SI. Do skalowania odczytów, wyświetlania na synoptykach, regulatorach, itd. należy stosować poniższe jednostki:

Parametr	Jednostka
Temperatura	°C
Ciśnienie względne	MPa, bar(g), mmH ₂ O
Ciśnienie absolutne	MPa, bar(a)
Ciśnienie różnicowe	kPa, mbar
Poziom	m, mm
Przepływ	m ³ /h, l/s
Prędkość	m/s
Drgania	mm/s
Odczyn pH	pH
Przewodność	µS/cm
REDOX	mV

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

Tlen	%, mg/l
Amoniak	mg/l
Azotany	mg/l
Siarkowodór	ppm
Metan	% DGW

Dokładność pomiaru

Urządzenia obiektowe powinny spełniać poniższe wymagania dotyczące dokładności przetwarzania. Dokładność jest wyrażona jako procent ustawionego zakresu pomiarowego (chyba, że wyraźnie wskazano, iż jest to procent wartości mierzonej). Podana dokładność pomiaru odnosi się do całej pętli pomiarowej, od urządzenia do karty wejściowej systemu sterowania (wejścia regulatora, itp.). Dokładność pomiaru dostarczonych urządzeń powinna być nie gorsza niż podane poniżej wielkości. z.p. -% zakresu pomiarowego w.m. % wartości mierzonej

PRZETWORNIKI

(czujnik, przetwornik, przelicznik):

Ciśnienie $\pm 0,25$ z.p. Ciśnienie różnicowe $\pm 0,1$ z.p.

Przepływomierze magnetyczne $\pm 0,5$ w.m.

Przepływomierze masowe – termiczne $\pm 1,5$ w.m. $\pm 0,5$ z.p.

Przepływomierze inne $\pm 1,0$ w.m.

Temperatura kl. A

Poziom $\pm 0,2$ w.m.

Odczyn pH $\pm 0,75$ z.p.

Pot. REDOX $\pm 0,75$ z.p.

Przewodność $\pm 0,75$ z.p.

Amoniak $\pm 5,0$ w.m.

Azotany $\pm 5,0$ w.m.

Tlen ± 1 w.m.

CZUJNIKI

Ciśnienia $\pm 1,0$ (histereza 2%)

Ciśnienia różnicowego $\pm 1,0$ (histereza 2%)

Poziomu $\pm 1,0$ (histereza 2%)

Inne $\pm 1,0$ (histereza 2%)

WSKAŹNIKI LOKALNE

Manometry Klasa 1,0

Manometry różnicowe Klasa 1,0

Przepływu Klasa 1,0

Termometry Klasa 1,0

Poziomu Klasa 1,0

Inne Klasa 1,0

Zasilanie

Urządzenia obiektowe winny być zasilane napięciem 24V DC +10% -15%, dostarczanym przez zasilacze z podtrzymaniem bateryjnym lub 230V AC +10%-15%, zabezpieczonym UPS. Obciążalność styków czujników i przekaźników powinna być odpowiednia dla dołączonego obciążenia z właściwym marginesem bezpieczeństwa, nie może jednak być mniejsza niż 2 A dla 24 V DC.

Sygnały pomiarowe

Sygnały wyjściowe z urządzeń obiektowych w których nie ma możliwości transmisji danych w standardzie Profibus/Profinet powinny być (jeśli nie określono inaczej w szczegółowej specyfikacji) generalnie wykonane jako wyjścia prądowe 4..20 mA.

Przyłącza procesowe

Do wykonania elementów zwilżanych - w kontakcie z medium, należy generalnie stosować stal kwasoodporną. Odnosi się to do wszystkich czujników, rurek impulsowych, złączy, zaworów, itd. Przyłącza dla manometrów i pomiarów ciśnień należy wykonać jako M20x1,5 lub ½". Należy dostarczyć dławiki kablowe ze stali nierdzewnej bądź plastikowe w standardzie metrycznym. Przetworniki pomiarowe na otwartym terenie oraz zainstalowane w przestrzeniach narażonych na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych należy umieszczać w skrzynkach wyposażonych w okna, odpornych na działania środowiskowe panujące na oczyszczalni ścieków (wykonanych z tworzywa sztucznego lub ze stali nierdzewnej).

Identyfikacja urządzeń

Wszystkie urządzenia zostaną trwale oznaczone tabliczkami z wygrawerowanym numerem technologicznym zgodnie ze schematami procesowymi.

Ogólna Specyfikacja techniczna aparatury kontrolno-pomiarowej

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed

agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Nie dopuszcza się stosowania prototypów, oraz urządzeń bez 3 pozytywnych referencji w Polsce potwierdzonych pisemnie. Zamawiający zastrzega sobie możliwość zażądania testów obiektowych w celu zweryfikowania poprawności pracy proponowanych aparatów pomiarowych. Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. W miejscach zagrożonych wybuchem zastosowano przyrządy posiadające odpowiednie dopuszczenia.

5.2.2 Przetworniki pomiarowe

5.2.2.1 Pomiary poziomu

Przetworniki poziomu

Do bezdotykowego pomiaru poziomu, za wyjątkiem pomiaru poziomu mediów w miejscach, w których występuje piana lub kożuch, należy stosować przetworniki ultradźwiękowe lub radarowe. Czujnik przetwornika powinien być skompensowany termicznie. Przetwornik powinien być mikroprocesorowy, programowalny za pomocą klawiszów na panelu czołowym. Dokładność pomiaru powinna wynosić $\pm 2-5$ mm. Urządzenie powinno być wyposażone w wyjście analogowe 4..20 mA , Profibus.

Czujniki poziomu

Jako czujniki poziomu można stosować urządzenia pływakowe, kamertonowe (wibracyjne), pojemnościowe bądź przewodnościowe. Części zwilżane powinny być wykonane z materiałów wysokoodpornych na korozję. Czujniki pływakowe można stosować do mediów niezanieczyszczonych (woda, polielektrolit). Stosowanie czujników pływakowych do mediów zanieczyszczonych należy ograniczyć tylko do dodatkowych urządzeń zabezpieczających przed przelaniem czy sucho biegiem pompy.

Wymogi szczegółowe :

- Przetworniki dostosowane do projektowanych na obiekcie sond pomiarowych
- System przetwornika musi mieć charakter modułowy z możliwością rozbudowy przy zastosowaniu modułów łączonych w sieć szeregowo lub równolegle
- Panele operatorskie z funkcją kontrolera głównego i kontrolerów awaryjnych
- Przetwornik musi posiadać funkcję „back up” umożliwiającą przejęcie kontroli przez kolejny element systemu w razie awarii przetwornika i utrzymanie ciągłości działania układu pomiarowego
- Przenośny wyświetlacz LCD
- Interfejs USB umożliwiający zgrywanie danych i aktualizację oprogramowania przetwornika,
- Wielomodułowy przetwornik pomiarowy (minimum 4 moduły) z możliwością wpięcia minimum 16 sond pomiarowych

- Możliwość podłączenie sond mierzących różne parametry
- Przetwornik przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych
- Podłączenie sond pomiarowych do przetwornika 2-żyłowym kablem zasilająco-sygnałowym
- Komunikacja Profinet IO
- Wyjścia analogowe 4-20mA
- Temperatura pracy od - 20°C do + 55°C
- Stopień ochrony IP66
- Brak elementów zużywających się mechanicznie np. wentylator
- Menu w języku polskim.

5.2.2.2 Pomiary analityczne

Urządzenia do pomiaru parametrów analitycznych powinny być urządzeniami obiektowymi. Kanały poboru próbek (jeśli wymagane) powinny być jak najkrótsze i zabezpieczone przed zamarzaniem - urządzenia należy lokalizować jak najbliżej punktu pomiarowego.

5.2.3 Urządzenia wykonawcze

Generalnie urządzenia wykonawcze powinny być zasilane prądem. Wszystkie urządzenia wykonawcze powinny mieć możliwość uruchomienia zdalnego z systemu sterowania lub uruchomienia lokalnego (wyłącznik zlokalizowany na urządzeniu, lub na skrzynce sterowania lokalnego przy urządzeniu) po przełączeniu przełącznika TRYB LOKALNY/ZDALNY w położenie LOKALNY). Wszystkie urządzenia wykonawcze (napędy, szczególnie elektryczne) i regulacyjne powinny być przeznaczone do pracy ciągłej przez 24 godziny na dobę, 365 dni w roku. Wszystkie urządzenia wykonawcze powinny być wyposażone w sygnalizację stanu i sygnały sterujące. Dla siłowników funkcje te winny być realizowane poprzez protokół Profibus lub równoważny zatwierdzony przez Zamawiającego .

5.2.4 Trasy kablowe

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA;
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu. Obwody elektryczne instalacji należy prowadzić kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi w puszkach przelotowych. Trasy elektryczne w miejscach narażonych na

uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w krytych korytkach prefabrykowanych, a pojedyncze kable - w rurach osłonowych. Trasy sygnałowe instalacji AKPIA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi. Trasa instalacji winna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Należy dążyć do prowadzenia tras instalacji w liniach poziomych i pionowych:

- kable i przewody komunikacji cyfrowej należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych ze stali nierdzewnej, zamkniętych;
- dopuszcza się prowadzenie kabli pomiarowych i sterowniczych w korytkach wspólnych z magistralami cyfrowymi;
- odległość tras dla kabli pomiarowych, kabli komunikacji cyfrowej Modus od kablizasilających z napięciem 230 V winna wynosić co najmniej 30 cm; • kable zasilające należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych ze stali nierdzewnej;
- przepusty w ścianach i stropach należy po ułożeniu kabli uszczelnić;
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami winny być wykonane w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV;
- kable na swojej trasie muszą posiadać oznaczniki określające dane kabla rozmieszczone w maksymalnej odległości co 20 m;
- na krótkich podejściach do pojedynczych przyrządów pomiarowych dopuszczalne jest układanie kabli pomiarowych i sygnalizacyjnych bezpośrednio w ziemi z zachowaniem zaleceń normy N SEP-E-004;
- trasy kablowe dla kabli zasilających i sterowniczych powinny zostać wykonane jako osobne trasy kablowe.

Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 20 m dla kabli w kanalizacji kablowej. Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PVC lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach. Kable w korytkach kablowych powinny być mocowane do koryt za pomocą opasek ze stali nierdzewnej bądź z plastiku. Koryta kablowe powinny być wykonane ze stali galwanizowanej, a tam gdzie wymagają tego warunki – ze stali nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta / drabiny za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych. W przypadku współpracy urządzeń z falownikami należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekran należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych. Wykonawca winien dobrać przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy.

5.2.5 System SCADA

Wizualizacja powinna mieć następującą funkcjonalność:

- Możliwość kontrolowania procesu, monitorowania i ingerencji poprzez sterowanie odpowiednimi elementami wykonawczymi, zadawaniem wartości i parametrów procesu dla trybów automatycznych.
- Generowanie i archiwizacja alarmów i ostrzeżeń.
- Rejestracja w pamięci dyskowej wartości procesowych i ich przeglądanie w formie wykresów (trendów) swobodnie konfigurowalnych w wygodny sposób przez operatora.
- Dostęp do poszczególnych funkcjonalności ograniczone logowaniem i prawami użytkowników

- Możliwość eksportu danych do Excela.
- Obsługa najnowszych wersji systemów operacyjnych Windows i ich uaktualnień.
- Możliwość dynamicznego prezentowania danych w czasie rzeczywistym.
- Możliwość prezentacji informacji o alarmach i zdarzeniach.
- Możliwość prezentacji danych historycznych.
- Możliwość generowania raportów.

Zestaw komputerowy powinien posiadać następującą specyfikację:

- Procesor posiadający minimum 4 rdzenie fizyczne oraz 8 rdzeni logicznych
- Pamięć ram o minimalnej pojemności 12GB typu DDR4.
- Kartę graficzną z minimum jednym wyjściem obrazu typu HDMI lub DisplayPort
- Dysk typu SSD z interfejsem M.2 lub SATA o minimalnej pojemności 240GB przeznaczony na system operacyjny oraz niezbędne oprogramowanie.
- Dodatkowy dysk wewnętrzny typu SSD lub HDD z interfejsem SATA o minimalnej pojemności 1TB przeznaczony do archiwizacji danych historycznych.
- Posiadać minimum jedno złącze Ethernet RJ45.
- Możliwość jednoczesnej łączności z siecią lokalną (komunikacja ze sterownikami) oraz Internetem.
- System operacyjny w wersji 64 bitowej.
- Gwarancję minimum 24 miesiące.
- Monitor o minimalnej przekątnej 24 cale i rozdzielczości 1920x1080 przeznaczony do pracy ciągłej.
- Zasilacz UPS umożliwiającym podtrzymanie zasilania zestawu komputerowego przez minimum 5 minut.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w WWiORB – Wymagania Ogólne. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości wykonanych robót, materiałów oraz dostarczonych materiałów i urządzeń. Wykonawca winien zapewnić odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy. Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych warunków oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych. Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane. Po wykonaniu każdego etapu Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów. Badania należy przeprowadzić uwzględniając ewentualne zalecenia producenta zawarte w instrukcjach fabrycznych urządzeń oraz ich DTR.

7. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-Wymagania Ogólne. Instalacja urządzenia (punkt pomiarowy) powinna być uzgodniona z Zamawiającym. Akceptacja urządzenia przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku dotrzymania wymagań PFU. Przy robotach AKPiA należy stosować protokolarne odbiory robót. Podczas odbioru szczególnie należy zwrócić uwagę na:

Program funkcjonalno-użytkowy dla zamierzenia budowlanego pn.: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kisielicach wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej”

- realizację zaleceń Zamawiającego dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletności protokołów z pomiarów;
- kompletność DTR i świadectw producenta;
- instrukcje obsługi urządzeń systemu sterowania SCADA;
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń systemowych;
- funkcjonalność całości systemu sterowania SCADA;
- instrukcje obsługi aparatów i urządzeń zamontowanych w sterowniach i na obiekcie;
- jakość wykonanych robót związanych z montażem technologicznych układów pomiarowych;
- stabilność zamocowania układów pomiarowych;
- funkcjonalność i dokładność wskazań układów pomiarowych podczas symulacji zdarzeń dla nich typowych oraz sytuacji awaryjnych;
- funkcjonalność układów pomiarowych w całości systemu sterowania AKPIA;
- instrukcje obsługi urządzeń ciśnieniowych, pneumatycznych i armatury;
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń wykonawczych;
- funkcjonalność działania napędu w całym zakresie roboczym;
- efektywność rozdzielania przewodów PE i N w obwodach zasilania układów pomiarowych lub pomocniczych pracujących w układzie sieciowym TN-C-S;
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót;
- Uzupełnienie wszystkich materiałów eksploatacyjnych (takich jak toner i atrament w drukarkach, odczynniki do analizatorów, papier, nośniki danych itp.).

Do odbiorów zalicza się:

- sprawdzenie zgodności montażu z dokumentacją; poszczególnych aparatów i urządzeń;
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z umową, dokumentacją projektową, Warunkami Wykonania, Wymaganiami Zamawiającego, prawem, normami i zasadami wiedzy technicznej;
- określenie wartości technicznej robót i stwierdzenie gotowości odbieranego obiektu do rozruchu.

Odbioru dokonuje przedstawiciel Zamawiającego przy udziale przedstawiciela Wykonawcy. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół, w którym powinny być wymienione wykryte

ewentualne wady i termin ich usunięcia. Równocześnie odpowiedni zapis należy zamieścić w dzienniku budowy.

7.1 Dokumenty do dostarczenia przed ukończeniem robót na placu budowy

Przed ukończeniem robót na placu budowy Wykonawca dostarczy jako minimum następujące dokumenty:

- Instrukcje zawierające dokumentację techniczną oraz procedury obsługi i eksploatacji.
- Wymagania dotyczące zawartości instrukcji opisano poniżej.

7.2 Dokumenty do dostarczenia po ukończeniu robót i prób

Po wykonaniu robót elektrycznych i prób, Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty i oprogramowanie:

- Atesty urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę oraz atesty tablic rozdzielczych. Świadectwa te powinny być zgodne z obowiązującymi normami.
- Protokół z prób powykonawczych dla urządzeń elektrycznych.
- Deklaracje producentów kabli w sprawie zgodności ich produktów z odpowiednimi normami UE.
- Schematy instalacji.

7.3 Instrukcje obsługi i eksploatacji oraz dokumentacja techniczna

Do systemu sterowania powinny zostać dostarczone kompletne instrukcje obsługi i eksploatacji. Instrukcje powinny przedstawiać sposób sterowania obiektami w celu uzyskania prawidłowego i najbardziej efektywnego procesu technologicznego. Niezbędne informacje dotyczące obsługi i eksploatacji dostarczonych urządzeń powinny być sporządzone w języku polskim. Specyfikacje techniczne powinny być dostarczone w języku polskim. Dokumentację należy dostarczyć w segregatorach. Zawartość dokumentacji powinna zostać podzielona na rozdziały z własną numeracją tabularyczną i spisami treści. Ogólnie Wykonawca dostarczy dokumentację w zakresie umożliwiającym uniezależnienie Zamawiającego od Wykonawcy oraz dającą pełen dostęp i prawo Zamawiającemu do obsługi systemu we wszystkich sytuacjach. Informacje niezbędne dla zainstalowania, obsługi i utrzymania urządzeń elektrycznych oraz systemu sterowania w nowobudowanych i przebudowywanych obiektach oczyszczalni ścieków powinny zostać przekazane w formie rysunków, schematów, wykresów, list oraz instrukcji i opisów. Dokumenty powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi poniżej, w uzgodnieniu z Zamawiającym.

7.4.1 Instrukcja eksploatacji

Instrukcja eksploatacji powinna zawierać wszystkie informacje niezbędne dla codziennej eksploatacji dostarczonych urządzeń. W Instrukcji powinien się znaleźć opis nadrzędnych wymagań eksploatacyjnych dotyczących strategii sterowania wszystkimi i każdą z jednostek procesowych łącznie z systemami automatycznego sterowania, punktami pomiaru i monitoringu, a także opis wymagań funkcjonalnych dotyczących stosowania sygnałów.

Jako minimum Instrukcja powinna zawierać:

- Ogólna struktura i funkcja instalacji, wraz ze schematem konfiguracji;
- Aparatura AKP i rejestracje analogowe;
- Ogólne funkcje systemu SCADA (uruchomienie, struktura okien, ogólne objaśnienia dla operatorów, zmiany parametrów itp.);
- Wytyczne dla obsługi różnych etapów procesu (praca w trybie automatycznym i ręcznym, alarmy i rejestracje);
- Wykresy i raporty;
- Obsługiwanie systemu alarmów.

Opis powinien być oparty na rzeczywistym wyglądzie okna wyświetlanego w systemie sterowania SCADA.

7.4.2 Dokumentacja dla tablic rozdzielczych

Dokumentacja powinna obejmować wszystkie urządzenia elektryczne, które Wykonawca dostarczył i/lub zamontował w tablicy rozdzielczej. Dokumentacja winna zawierać jako minimum:

- Zaprojektowany układ tablicy rozdzielczej, widok główny (z przodu), rozmieszczenie komponentów oraz układ z oznaczeniami tekstowymi, itp.
- Dane na temat tablicy dotyczące jej ogólnego projektu elektrycznego i mechanicznego, w tym oznaczenia znamionowe i CE.
- Schematy obwodów zasilających z wykazaniem komponentów i regulacji. Komponenty zewnętrzne zostaną podane wraz z nazwą, danymi i numerem pozycji.
- Schematy obwodów sterowniczych i obwodów sygnałowych, oraz schematy wszystkich połączeń elektrycznych, wejść/wyjść i połączeń do zewnętrznych aparatów kontrolno-pomiarowych. Rysunki powinny zawierać adresy w sterownikach PLC z odniesieniem do numerów pozycji.
- Lista przyłączy.
- Lista komponentów wewnętrznych obejmująca nazwę i numer pozycji, odsyłacze do schematu połączeń i kart katalogowych, nazwę producenta/typ.
- Informacja dotycząca zabezpieczeń (wyłączniki automatyczne) tablicy rozdzielczej.

7.4.3 Dokumentacja systemu sterowania SCADA

Należy przygotować dokumentację odbiorową rozbudowanej części systemu sterowania SCADA, która winna zawierać:

Opis konfiguracji, schemat konfiguracji (struktura sprzętu komputerowego, jego lokalizacja i funkcja, sieć, UPS, panel operatorski i jego funkcja).

Opis oprogramowania:

- Struktura i konfiguracja oprogramowania systemu.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa dla systemu sterowania.
- Przegląd wszystkich alarmów, raportów i krzywych trendu zawartych w systemie.

7.4.4 Dokumentacja instalacji elektrycznych

Należy dostarczyć następującą dokumentację instalacji elektrycznych:

- Wydruk pozycji określający umiejscowienie, wytwórcę oraz typ napędu, urządzenia lub komponentu;
- Powykonawczy plan ogólny linii kablowych AKPiA na terenie oczyszczalni oraz plany ogólne obiektów z zaznaczonymi urządzeniami elektrycznymi i kontrolnopomiarowymi oraz wydruk pozycji ogólny i szczegółowy dla każdego obiektu.
- Lista kabli z wyszczególnieniem rodzaju i oznaczenia kabli, ich numerami pozycji, zacisków i materiałów / komponentów łączących.
- Schematy obwodów zewnętrznych z opisanymi połączeniami, typem komponentów i ich nastawami, zaciskami WE / WY i adresem sterownika logicznego PLC. Opis komponentów zewnętrznych powinien zawierać nazwę, dane techniczne, numer WE / WY numer pozycji w wydruku zestawieniowym.

Schematy główne i połączeniowe wszystkich połączeń elektrycznych z zaznaczeniem instrumentów i połączeń zacisków WE / WY wraz z adresem w sterowniku logicznym PLC i numerem pozycji na wydruku zestawieniowym. Dokumentacja powinna zawierać całość wyposażenia elektrycznego, które Wykonawca dostarczył i zamontował. Należy dostarczyć kopię schematów w formacie DWG.

7.5 Rozruch

Dostawca przeprowadzi rozruch dostarczanej przez siebie instalacji AKPiA i SCADA. Przed przystąpieniem do rozruchu należy przeprowadzić:

- sprawdzenie funkcjonalne pętli sterowniczych i regulacyjnych;
- zerowanie lub kalibrację przetworników (tylko wtedy, gdy jest to niezbędne);
- strojenie regulatorów.

Wszystkie dokumenty dotyczące materiałów i urządzeń zainstalowanych i zastosowanych na budowie jak i przeprowadzonych prac montażowych, kontrolnych, prób i odbiorów(certyfikaty materiałowe, świadectwa odbioru, protokoły prób, badań i kontroli) Wykonawca przechowuje u siebie i przekazuje je Zamawiającemu w trakcie odbioru.

8. Przepisy związane

1. PN-HD 308 S2:2002 (U) - Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych.

2. PN-E-01002:1997 - Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody.
3. PN-EN 12255-12:2005 - Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.
4. PN-M-42379:2000 - Sterowniki programowalne - Wytyczne dla użytkownika.
5. PN-EN 50085-1:2006(U)- Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych – Część1: Wymagania ogólne.
6. PN-EN 50110-1:2005 - Eksploatacja urządzeń elektrycznych
7. PN-EN 50174-1:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 1:Specyfikacja i zapewnienie jakości.
8. PN-EN 50174-2:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 2:Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
9. PN-EN 50174-3:2005 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 3:Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
10. PN-EN 50298:2004 - Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
11. PN-EN 50346:2004 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.
12. PN-EN 50368:2004 - Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.
13. PN-EN 50369:2005 - Systemy instalacyjne wodoszczelnych osłon przewodów i kabli.
14. PN-EN 50395:2005 - Metody badania właściwości elektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia.
15. PN-EN 50419:2006 - Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE (WEEE).
16. PN-HD 60027-1:2006 - Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce –Część 1: Zasady ogólne.
17. PN-IEC 60050-151:2003- Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
18. PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000- Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
19. PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
20. PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych
21. PN-IEC 60364-5-51:2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

- 22. PN-IEC 60364-5-52:2002- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- 23. PN-IEC 60364-5-53:2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 24. PN-IEC 60364-6-61:2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- 25. PN-EN 60417-1:2002 - Symbole graficzne stosowane na urządzeniach – Część 1:Przegląd i zastosowanie.
- 26. PN-EN 60417-2:2002/A1:2003- Symbole stosowane na urządzeniach - Część 2: Oryginały symboli.
- 27. PN-EN 60947-1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa –Część 1: Postanowienia ogólne.
- 28. PN-EN 60947-2:2005 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa –Część 2: Wyłączniki.
- 29. PN-EN 60947-3:2002/A2:2006- Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- 30. PN-EN 60947-7-1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-1:
- 31. PN-EN 60998-1:2006 - Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- 32. PN-EN 61131-1:2004 - Sterowniki programowalne - Część 1: Postanowienia ogólne.
- 33. PN-EN 61131-2:2005 - Sterowniki programowalne - Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
- 34. PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne - Część 5: Komunikacja.
- 35. PN-EN 61187:2003 - Urządzenia pomiarowe elektryczne i elektroniczne. Dokumentacja
- 36. PN-EN 62208:2006 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.
- 37. PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 38. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na
- 39. PN-87/E-90060 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie.

9. Dokumenty odniesienia

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.