

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**SST – T 01
TECHNOLOGIA**

ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W BRATOSZEWICACH

Opracował:

Konin, maj 2018r.

Spis treści :

1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
2. Materiały	4
2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń	4
2.2.1 Wymagania dla zblokowanej oczyszczalni mechanicznej ZOM	4
2.2.2 Wymagania dla pomp i mieszadeł	6
2.2.3 Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych	8
2.2.4 Wymagania dla sond hydrostatycznych poziomu	9
2.2.5 Wymagania dla układów pomiarowych AKP	9
2.2.6 Wymagania dla dmuchaw	13
2.2.7 Wymagania dla urządzeń stacji odwadniania osadów	16
2.2.8 Wymagania dla napędów elektrycznych zasuw	22
2.2.9 Wymagania dla Termicznego Higienizatora Osadów (THO)	23
2.2.10 Wymagania dla wyposażenia laboratorium oczyszczalni	24
2.2.11 Wymagania dla wyposażenia technicznego oczyszczalni	27
2.2.12 Wymagania dla wyposażenia BHP oczyszczalni	28
3. Sprzęt	29
3.1 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu	29
4. Transport	29
4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu	29
5. Szczegółowe zasady wykonania robót	29
5.1 Montaż urządzeń	29
5.2 Montaż rurociągów	30
5.3 Montaż armatury	32
5.4 Montaż pomp	33
5.5 Izolacja ciepłochronna	34
5.6 Próba szczelności instalacji	34
5.7 Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny	34
5.7.1 Rozruch mechaniczny	35
5.7.2 Rozruch hydrauliczny	36
5.7.3 Rozruch technologiczny	37
6. Kontrola jakości robót	39
7. Obmiar robót	39
8. Odbiór robót	39
9. Przepisy związane	39

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem technologii oczyszczalni ścieków dla zadania „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bratoszewicach”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

W skład niniejszej części ST wchodzi roboty budowlane polegające na budowie:

- 1. Przepompowni ścieków surowych**
- 2. Stacji zlewczej ścieków dowożonych**
- 3. ZOM Zblokowanej oczyszczalni mechanicznej**
- 4. Komory rozdziału**
- 5. Selektora beztlenowego z terminalem recyrkulacyjnym serii RC**
- 6. Reaktora biologicznego**
- 7. Stacji dmuchaw z odzyskiem ciepła**
- 8. Osadnika wtórnego**
 - 8.1 Przepompowni osadu wyflotowanego**
- 9. Komory pomiarowej**
- 10. Wylotu ścieków oczyszczonych**
- 11. Przepompowni osadów**
- 12. Komory Tlenowej stabilizacji osadów KTSO**
- 13. Zagęszczacza grawitacyjnego osadów ZGO**
- 14. Stacji odwadniania osadów**
 - 14.1 Silosu wapna**
 - 14.2 Hali załadunku osadów**
- 15. Placu składowania osadów**
- 16. Budynku techniczno-socjalnego**
- 17. Placu manewrowego**
- 18. Zieleni**

2. Materiały

2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Szczegółowe wymagania dotyczące wymaganych materiałów i urządzeń zamieszczono w poniższych podrozdziałach.

UWAGA 1! Producenci urządzeń oraz typy urządzeń wyszczególnione w projekcie i specyfikacji należy traktować jako przykładowe.

UWAGA 2! Wymaga się zastosowania urządzeń takich jak podane w projekcie i specyfikacji lub urządzeń równoważnych albo o parametrach wyższych.

2.2.1 Wymagania dla zblokowanej oczyszczalni mechanicznej ZOM

Zestaw do kompletnego mechanicznego oczyszczania ścieków seria TOP lub równoważny
W jednym urządzeniu realizowane są następujące funkcje:

- Zatrzymywanie transport i odwadnianie skratek
- Zatrzymywanie transport i usuwanie piasku
- Napowietrzanie ścieków
- Zatrzymywanie i usuwanie tłuszczu

Pierwszym stopniem oczyszczania jest sito spiralne ze strefą transportu i odwadniania skratek o wielkości dostosowanej do dopływu. Drugim stopniem oczyszczania jest piaskownik w którym następuje wytrącenie piasku z instalacją do napowietrzania z dmuchawą. Piaskownik powinien zatrzymywać 90% piasku o wielkości $\geq 0.2\text{mm}$.

W dnie piaskownika zamontowany jest przenośnik spiralny (zgarniacz piasku) .

Piasek z piaskownika ewakuowany jest skośnym przenośnikiem spiralnym.

Dyfuzory napowietrzające zamontowane są wewnątrz piaskownika. Napowietrzanie powoduje dodatkowe wypłukanie z piasku zawiesiny organicznej. Pokrywy podnoszone.

Urządzenie ZOM wykonane ze stali nierdzewnej (AISI 304L/ AISI 316). Śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej gat. A2 lub A4 AISI 304 lub AISI 316. Spirale wykonywane ze specjalnej stali stopowej St52. Każdy element wykonany ze stali nierdzewnej wytrawiany w kąpeli kwaśnej. Spirale wykonane ze stali stopowej zabezpieczane farbą epoksydową.

Maksymalny dopływ	20 l/s ścieki komunalne
Elementy wyposażenia:	
Sito ze strefą prasowania	300
Typ	zamontowane w zbiorniku
Uszczelnienie do ścianek zbiornika	specjalne listwy z tworzywa
Wymiary zbiornika	zgodnie z rysunkiem
Średnica dopływu	DN 200 PN10
Średnica odpływu	DN 200 PN10
Maksymalny poziom ścieków przed sitem	435 mm
Kąt montażu sita	35°
Całkowita długość razem z motoreduktorem	ok.5000 mm
Przenośnik skratek sita	bezwalowy
Typ spirali	wzmocniona
Średnica sita	300 mm
Średnica spirali w strefie cedzenia	262 mm
Grubość spirali w miejscu montażu szczotki	5 mm
Perforacja	6 mm
Typ perforacji	otwory okrągłe
System czyszczenia sita	szczotka montowana przy pomocy śrub
Średnica spirali w strefie transportu	195 mm
Grubość spirali w strefie transportu	15 mm
Średnica rury transportowej	219 mm
Grubość ścianki rury sita	3 mm
Listwy ścieralne spirali	montowane na śruby
Grubość listew	8 mm
Motoreduktor	typu Nord
Silnik motoreduktora	zamontowany na wale motoreduktora
Moc	0.55kW 400 V IP 55 klasa izol. F
Obroty spirali	11 rpm
Wyrzut skratek po strefie prasowania	pionowy
System płukania strefy prasowania	z zaworem ręcznym woda 1 l/s 2,5 bar
System płukania strefy cedzenia	z zaworem ręcznym woda 1 l/s 5 bar
Zmniejszenie objętości skratek	40% do 60%
Sucha masa skratek	od 25% to 35%
Odciek ze strefy prasowania – rurą do zbiornika	
Pokrywa inspekcyjna strefy prasowania przykręcana na śruby lub otwierana zabezpieczona	

○ **Zintegrowany piaskownik**

Material	blacha stal nierdzewna 304 lub 316
Spirala pozioma zgarniająca	bezwalowa
Średnica spirali	185 mm
Grubość spirali	15 mm
Listwy ścieralne	mocowane na śruby
Grubość	8 mm
Długość	Ok.3000 mm
Grubość spirali	15 mm
Wymiar koryta	225 mm

Motoreduktor	typu Nord
Silnik	montowany na wale motoreduktora
Moc	0,37kW 400V IP 55 izol. Kl. F
Obroty spirali	5.8 rpm
Przenośnik ewakuacji piasku	bezwałowy
Średnica spirali	145 mm
Grubość spirali	15 mm
Listwy ścieralne	mocowane na śruby
Grubość	8 mm
Długość	ok.5500 mm
Średnica rury przenośnika	168 mm
Grubość rury przenośnika	3 mm
Motoreduktor	typu Nord
Silnik	montowany na wale motoreduktora
Moc	0,37kW 400 V. IP 55 is cl F
Obroty spirali	5.8 rpm
Minimalna wielkość ziaren piasku	0.200 mm
Zgarniacz tłuszczu	zamontowany
Typ	łopatkowy
Motoreduktor	mechaniczny
Silnik	montowany na wale motoreduktora
Moc	0,75kW 400V IP 55 izol. Kl. F
Zrzut tłuszczu do pompy tłuszczu	Rura DN150 PN10
Dmuchawa	20 Nm³/h 0.5 bar
Materiały	
Zbiorniki, leje,	stal AISI 304
Spirale	Stal specjalna stopowa St52

2.2.2 Wymagania dla pomp i mieszadeł

Aby obniżyć koszty eksploatacyjne wszystkie pompy i mieszadła, muszą pochodzić od jednego producenta. Ze względu na małą moc przyłączeniową doprowadzoną do oczyszczalni nie dopuszcza się użycia pomp i mieszadeł o większych silnikach, niż dobrane w projekcie.

Projektowane pompy zatapialne mają spełniać następujące wymagania:

- Pompy mają być wyposażone w wirniki otwarte typu Vortex, skutecznie przeciwdziałające nawijaniu się na wirnik zanieczyszczeń włóknistych i tym samym mogących blokować pompę. Duży stały przekrój i swobodnym przelocie: minimum 80 mm
- Średnica króćca tłocznego pomp musi wynosić minimum 80 mm
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V.
- Wały pomp mają być łożyskowane w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 420
- Wały, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, mają być uszczelnione za pomocą

dwóch uszczelnień, przy czym pierścienie ślizgowe uszczelnienia mechanicznego od strony medium mają być wykonane z węgla krzemu (SiC/SiC). Uszczelnienia mają zapewniać prawidłową pracę niezależnie od kierunku obrotów i być odporne na gwałtowne zmiany temperatury.

- Silniki mają być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej.
 - ⇒ Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
 - ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 304
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Pompy muszą być zaprzęgane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą przewodnic rurowych. Nie dopuszcza się do użycia przewodnic linowych.

Projektowane mieszadła mają spełniać następujące wymagania:

- Średnica śmigła mieszadła musi wynosić min. 300mm
- Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V.
- Wały mieszadeł mają być ułożyskowane w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wały mieszadeł mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 420
- Wały, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, mają być uszczelnione za pomocą dwóch uszczelnień, przy czym pierścienie ślizgowe uszczelnienia mechanicznego od strony medium mają być wykonane z węgla krzemu (SiC/SiC). Uszczelnienia mają zapewniać prawidłową pracę niezależnie od kierunku obrotów i być odporne na gwałtowne zmiany temperatury.
- Uszczelnienie musi być dodatkowo chronione przez pierścień odchylający, ślizgający się po powierzchni nasady śmigła
- Silniki mają być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - ⇒ Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie mieszadła od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
 - ⇒ Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne

wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy mieszadeł.

- Wszelkie elementy złączne mieszadeł mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej minimum AISI 304
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Prowadnice mieszadeł muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Mieszadła muszą być opuszczane po prowadnicach ze stali nierdzewnej na profilu nie mniejszym od 60x60 mm, o grubości ścianki nie mniejszej niż 3mm
- Prowadnice muszą mieć możliwość obrotu.
- Musi istnieć możliwość wyjmowania i wkładania mieszadła bez konieczności odpinania mieszadła od ściany zbiornika
- Prowadnice mieszadeł muszą być wyposażone w słupek podwyższający, tak, aby mieszadło mogło znajdować się na prowadnicy min 1m nad pomostem roboczym

2.2.3 Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych

Przepływomierze elektromagnetyczne do zastosowań procesowych

- dokładność pomiarowa: 0,2% wartości mierzonej
- wyjścia standardowe: prądowe 4...20 mA, impulsowo-częstotliwościowe i przekaźnikowe
- dodawane moduły komunikacji cyfrowej: Profibus DP
- Materiał wykładziny: PTFE
- całkowicie spawana, szczelna i odporna mechanicznie konstrukcja czujnika
- wersja rozłączna
- modułowa budowa, umożliwiająca zmianę wersji połączeniowej (kompakt / rozłączna) oraz zmianę sposobu lub dodanie komunikacji cyfrowej we własnym zakresie, bez konieczności zatrudniania serwisu
- odporna na korozję oraz agresywne warunki środowiskowe, na promieniowanie słoneczne, wytrzymała mechanicznie obudowa przetwornika wykonana ze specjalnego tworzywa sztucznego
- zawężenie średnicy pomiarowej czujników w zakresie DN50...DN300 mające na celu poprawę właściwości pomiarowych
- elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające wykonane z Hastelloy C – materiału bardziej odpornego na media agresywne niż stal nierdzewna
- częstotliwość wzbudzenia cewek pomiarowych optymalnie dostosowana do zakresu pomiarowego
- trzy wyjścia: prądowe, impulsowo-częstotliwościowe i przekaźnikowe
- Przyłącze procesowe: PN16, 316L/1.4571, kołnierz EN1092-1 (DIN2501)
- Elektrody: 1.4435/316L
- Kalibracja: 0.5%
- Wprowadzenie kabla: dławik M20 (EEx d > gwint M20)

2.2.4 Wymagania dla sond hydrostatycznych poziomu

– Przetwornik ciśnienia względnego, hydrostatyczny

Zastosowanie: poziom. Wersja z kablem do montażu w zbiornikach otwartych Cella pomiarowa CONTITE montowana czołowo. Diafragma pomiarowa: metalowa, AlloyC276. Hermetycznie spawana. Odporność na kondensację
Dopuszczenia: dla stref niezagrożonych wybuchem
Sonda: 8000 mm, FEP
Przylącze procesowe: zacisk montażowy 316L
Zakres pomiarowy: 0...1200mbar/12mH₂O/480inH₂O
Liniiowość; ciecz wypełniająca: < 0.1%; olej obojętny
Uszczelnienie celi pomiarowej: Viton
Wkładka elektroniczna; wyjście: FEB22; 4-20mA HART
Obudowa; wprowadzenie kabla: Alu IP66; dławik M20
Opcje dodatkowe: wersja podstawowa

2.2.5 Wymagania dla układów pomiarowych AKP

Wymagania dla aparatury pomiarowej: analityka on-line

1. Sonda do pomiaru tlenu

- cyfrowa sonda sc do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności kalibracji na obiekcie brak dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- gwarancja 60 miesięcy
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego

2. Sonda do pomiaru potencjału Redox

- cyfrowa sonda sc do pomiaru potencjału REDOX
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)

- zintegrowany czujnik temperatury (NTC300)
- sonda dyferencyjna pHd z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- zakres pomiarowy – 2000 do 2000 mV
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłące
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochronności IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.

3. Sondy do pomiaru pH

- cyfrowa sonda s.c. do pomiaru wartości pH
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemniająca)
- zintegrowany czujnik temperatury (NTC300)
- zakres pomiarowy 0 do 14 pH
- sonda dyferencyjna pHd z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłące
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- gwarancja min. 24 miesiące
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego

4. Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności (zbiorniki otwarte)

- cyfrowa sonda s.c. do pomiaru stężenia zawiesiny
- metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- pomiar pod kątem 90° i 140°
- urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- zakres pomiarowy 0,001 – 50 (500) g/l SS w zależności od miejsca instalacji / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłące
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką

- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym
- gwarancja min. 24 miesiące
- stopień ochrony IP 68

5. Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności (rurociąg)

- cyfrowa sonda sc do pomiaru stężenia zawiesiny
- metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- pomiar pod kątem 90° i 140°
- urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- zakres pomiarowy 0,001 – 50 (500) g/l SS w zależności od miejsca instalacji / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłacz
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej do zabudowy na rurociągu do 5 barów, zawór kulowy, mechanizm wysuwania sondy
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- stopień ochrony IP 68

6. Sonda do pomiaru wysokości warstwy osadu

- cyfrowa sonda sc do pomiaru warstwy osadu
- metoda pomiaru: ultradźwiękowa
- automatyczna kompensacja temperaturowa
- wbudowany czujnik położenia sondy
- zakres pomiarowy 0,2 do 12 m
- graficzne przedstawienie profilu osadu
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy sondy (praca, ostrzeżenie, błąd)
- zintegrowany przewód 10m
- podłączenie do przetwornika - szybkozłacz
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką (magnetyczna)
- zabezpieczenia przed uszkodzeniem przy całkowitym zanurzeniu
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim

- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym
- komunikacja bezprzewodowa ze zgarniacza
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- stopień ochrony IP 68

7. Sonda do pomiaru azotu amonowego i azotanowego – NH_4-N i NO_3-N

- cyfrowa jonoselektywna sonda s.c. do pomiaru azotu amonowego i azotanowego
- zakres pomiarowy 0,1 - 1000 mg/l NH_4-N i NO_3-N
- metoda pomiaru: jonoselektywna
- kompensacja dla jonów potasu i chlorków
- identyfikacja kalibracji fabrycznej dzięki funkcji RFID
- możliwość zdalnej kalibracji z poziomu spektrofotometru (LINK2SC)
- zintegrowany przewód 10m
- podłączenie do przetwornika - szybkozłaczę
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- stopień ochronności IP 68
- pomiar bezpośrednio w medium (in-situ)
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową.
- gwarancja min. 24 miesiące

10. Wielokanałowy przetwornik pomiarowy (pomiaru zgrupowane)

- uniwersalny wielokanałowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy
- kolorowy graficzny ekran dotykowy (QVGA 320 x 240 punktów, 256 kolorów)
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- możliwość demontażu panela operatorskiego
- złącze ETHERNET, Profibus DP, Web Server, system Link2SC
- Wbudowany moduł GSM/GPRS
- funkcja Prognosis
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń)
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- protokoły transmisji danych: 4-20mA / Profibus DP / Modbus RTU – w zależności od zastosowanego standardu komunikacji
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego

- gwarancja min. 24 miesiące
- menu w Języku Polskim
- stopień ochrony IP 65

11. Lokalny przetwornik pomiarowy (pomiar rozproszone)

- uniwersalne przetwornik pomiarowy - technologia SC
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond, analizatorów cyfrowych
- 2 wejścia na sondy cyfrowe
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- możliwe karty cyfrowe: PROFIBUS DP/Modbus RTU
- 2 wyjścia 4-20 mA i 4 kontakty
- **Wyjścia analogowe: tryb operacyjny:** Pomiar pierwszorzędowy lub drugorzędny, obliczona wartość (w wersji dwukanałowej)
- **Wyjścia analogowe: tryb funkcjonalny:** Liniowe, Logarytmiczne, Bi-liniowe, PID
- Wejście na karty SD
- Wyświetlacz graficzny 240 x 160 pikseli z podświetleniem LED wieloliniowy
- Obudowa: Polycarbonat, Aluminium (powłoka proszkowa), Stal szlachetna NEMA4X / IP66 / zakres temperatur – 20 do 60 °C
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itd.)
- menu w Języku Polskim
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja 24 miesiące

2.2.6 Wymagania dla dmuchaw

- **zasilanie rusztów napowietrzających reaktora biologicznego**

Wymagane parametry techniczne pojedynczej dmuchawy:

- typ dmuchawy: dmuchawa śrubowa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości
- moc silnika: 15 kW
- spręż: 600 mbar
- wydajność min 4,76 m³/min, max 13,28 m³/min (zgodnie z DIN ISO 1217:2009 annex E)
- zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy max wydajności i sprężu 600mbar nie więcej niż – 13,17 kW
- zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy ciśnieniu 600 mbar i max wydajności nie może przekraczać 15,6 kW. (podana moc musi zawierać straty na silniku i przetwornicy częstotliwości – określać rzeczywisty pobór energii na przyłączy elektrycznym) . Wartość ta musi być potwierdzona przez producenta certyfikatem. (zgodnie z ISO 1217:2009 annex C resp. E.)
- zapotrzebowanie mocy kompletnej dmuchawy przy ciśnieniu 600mbar i min wydajności

nie może przekraczać 6,7 kW. (podana moc musi zawierać straty na silniku i przetwornicy częstotliwości – określać rzeczywisty pobór energii na przyłączy elektrycznym) . Wartość ta musi być potwierdzona przez producenta certyfikatem. (zgodnie z ISO 1217:2009 annex C resp. E.)

- zapotrzebowanie na moc oraz wydajność dmuchawy należy podać zgodnie z normą ISO 1217 annex E, tj. Zapotrzebowanie na energię elektryczną kompletnej dmuchawy wraz z przetwornicą częstotliwości zmierzona na „gniazdku” oraz wydajność powietrza na tłoczeniu na króćcu wylotowym przeliczoną do warunków na ssaniu na wlocie urządzenia. Zgodnie z normą ISO1217, jedyne dopuszczalne tolerancje to +/- 4% na wydajność oraz +/-5% na współczynnik mocy specyficznej czyli kilowaty energii pobranej z gniazdka, podzielone na normalny metr sześcienny na minutę na tłoczeniu (kW/Nm³/min). Nie dopuszcza się podawania dodatkowych tolerancji np. na obroty bloku, które mają bezpośredni wpływ na wydajność dmuchawy. Powyższe parametry pracy należy potwierdzić certyfikatem wystawionym przez uprawnioną zewnętrzną instytucję notyfikującą.
- Jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg norm ISO 8573-1: 2010 część 1 i ISO 8573-5:2001 część 5

1. Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w:

- a) stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki bez dodatkowej powłoki
- b) sprzężenie wału napędowego silnika z wałem dmuchawy poprzez przekładnię zębatą, pracującą w kąpieli olejowej
- c) silnik elektryczny klasy minimum IE3, napięcie pracy 400V/3/50Hz
- d) tłumik wylotowy absorpcyjny
- e) filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu.
- f) przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
- g) zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- h) przewody spustowe oleju zakończone zaworami.
- i) zautomatyzowany układ odpowietrzania komór olejowych zawierający bezobsługowy separator oparów oleju z przekładni
- j) synchronizacja pracy rotorów za pomocą kół zębatych o zębach prostych
- k) łożyskowanie rotorów oparte na 4 łożyskach wałeczkowych i 2 kulkowych

2. Dmuchawa nie może być wyposażona w dodatkowe chłodnice, pompy próżniowe i pompy oleju które powodują dodatkowy pobór energii elektrycznej.

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

Dmuchawa zintegrowana z przetwornicą częstotliwości zamontowaną we wspólnej obudowie oraz sterownikiem nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak;

Ciśnienie powietrza wlotowe, ciśnienie powietrza wylotowe, temperatura powietrza wlotowa i temperatura powietrza wylotowa temperatur wewnątrz obudowy, zabrudzenie filtra, poziom

i temperaturę oleju. Sterownik musi kontrolować poprawną temperaturę silnika oraz kontrolować wentylator. Wszystkie powyższe dane oraz czas pracy dmuchawy powinny być zapisywane na karcie SD oraz na bieżąco monitorowane przez serwis producenta w okresie gwarancji. Komunikacja serwis producenta- dmuchawa śrubowa musi być realizowana poprzez łączność komórkową niezależną od zamawiającego i nie obciążać go kosztami.

W przypadku wystąpienia konieczności serwisu dmuchawy (np. wymiana filtra powietrza, oleju, dosmarowanie łożysk silnika itp.) użytkownik automatycznie zostanie poinformowany przez system monitoringu pracy dmuchawy po przez email o konieczności przeprowadzenia serwisu.

Dmuchawa powinna być wyposażona w gniazdo karty SD do zapisu danych i aktualizacji, czytnik RFID, serwer sieciowy, wizualizacja wartości aktywowanych wejść analogowych i cyfrowych; zgłoszenia ostrzegawcze i alarmowe; graficznie przedstawiony przebieg ciśnienia, temperatury

Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU, ModBUS TCP, Profibus DP.

W dmuchawie muszą być zamontowane dławiki sieciowe oraz filtry w przetwornicy częstotliwości.

Na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości musi być wydana deklaracja CE maszyny ukończona przez producenta dmuchawy.

Ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz

- **zasilanie rusztów napowietrzających Komory Tlenowej Stabilizacji Osadów KTSO**

Wymagane parametry techniczne pojedynczej dmuchawy:

- typ dmuchawy: dmuchawa walcowa
- moc silnika: 7,5 kW
- spręż: 600 mbar
- wydajność min 0,83 m³/min, max 4,52 m³/min (zgodnie z DIN ISO 1217, PART1, ANNEX C)
- poziom hałasu 70dB(A) zgodnie DIN EN ISO 2151

Agregat dmuchawy powinien być wyposażony w:

- a) Stopień sprężający z rotorami wykonanymi z jednego odlewu oraz łożyskowane wyłącznie na łożyskach wałeczkowych
- b) przekładnię 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
- d) tłumik wylotowy absorpcyjny
- e) filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu
- f) przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu
- g) zawór bezpieczeństwa i zwrotny
- h) przewody spustowe oleju zakończone zaworami

- i) osłony pasów napędowych zabezpieczającej przed wypadkiem

Obudowa wyciszająca powinna ograniczyć hałas do poziomu nie przekraczającego 69 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151.

Dmuchawa zintegrowana z przetwornicą częstotliwości zamontowaną we wspólnej obudowie oraz sterownikiem nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak:

Ciśnienie powietrza wlotowe, ciśnienie powietrza wylotowe, temperatura powietrza wlotowa i temperatura powietrza wylotowa temperatura wewnątrz obudowy, zabrudzenie filtra, poziom i temperaturę oleju.

Sterownik musi kontrolować poprawną temperaturę silnika oraz kontrolować wentylator. Wszystkie powyższe dane oraz czas pracy dmuchawy powinny być zapisywane na karcie SD oraz na bieżąco przesyłane do serwisu Producenta. Komunikacja serwis producenta-dmuchawa musi być realizowana poprzez łączność komórkową niezależny od zamawiającego i nie obciążać go kosztami.

Dmuchawa powinna być wyposażona w gniazdo karty SD do zapisu danych i aktualizacji, czytnik RFID, serwer sieciowy, wizualizacja wartości aktywowanych wejść analogowych i cyfrowych, zgłoszenia ostrzegawcze i alarmowe, graficzne przedstawiony przebieg ciśnienia i temperatury.

Sterownik powinien mieć możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU, ModBUS TCP, Profibus DP .

Na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości musi być wydana deklaracja CE przez producenta dmuchawy.

Producent powinien określić liczbę godzin pracy maszyny po jakiej zalecany jest remont stopnia sprężającego i jaki jest jego koszt wraz z demontażem i montażem oraz czas przestoju maszyny (w przypadku gdy jest on zalecany ze względu na zużycie łożysk tocznych).

2.2.7 Wymagania dla urządzeń stacji odwadniania osadów

Stacja odwadniania osadów ma zapewnić:

- poziom odwodnienia osadów: min. 25% sm tj. 75% uwodnienia przy zastosowaniu prasy talerzowo-śrubowej dwugłowicowej z flokulatorem dynamicznym
- higienizację osadów dla spełnienia wymagań sanitarnych umożliwiających ich rolnicze wykorzystanie

Spełnienie powyższych wymagań należy uzyskać z wykorzystaniem technologii odwadniania i higienizacji składającej się z n/w urządzeń:

1. Pompa osadu monośrubowa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem

Pompa przystosowana do pracy z falownikiem

WARUNKI PRACY

Pompowana ciecz	osad		
Temperatura cieczy	20-40 [°C]	Napływ	0,5 [bar abs.]
Lepkość	100 [cPs]	NPSH (dostępne)	--
ziarnistość	nie dotyczy	NPSH (wymagane)	--

Rodzaj ciał stałych	brak	Ciśnienie tłoczenia	2 [bar]
Gęstość	1000 kg/m ³	Ciśnienie projektowe	2 [bar]
pH.	7	Obciążenie pracą	8-12/24
Wydajność	8,4m ³ /h		

PARAMETRY POMPY

Oznaczenie kodowe	
Absorpcja mocy	0,35kW
Prędkość obrotowa	307 [obr/min] przy 50[Hz]
Kier. obrotu wału	ACW
Przyłącze ssące	DN 80
Przyłącze tłoczne	DN 65

DANE NAPĘDU

Moc zainstalowana	3 [kW]
Napięcie//Hz	400V/3/50
Klasa izolacji	F / IP55
Termistory PTC	Tak
Obce chłodzenie	Tak
Falownik	Tak

2. Przepływomierz elektromagnetyczny osadu DN 80

Przyporządkowanie wyjścia prądowego Volume flow

Zakres ustawiony prądu 4-20 mA HART NAMUR

Wartość dla 20 mA 500,000 m³/h

Stała czasowa 1,000 s

Waga impulsu (na impuls) 0,05000 m³

Szerokość impulsu 100,000 ms

Jednostka licznika 1 m³

Materiał wykładziny: poliuretan

3. Kondycjonowanie osadu

Mieszanie osadu wraz z dawkowaniem PIX

Wykonanie stal kwasoodporna

4. Dozowanie koagulantu PIX 113: Elektromagnetyczna pompa dozująca

10 bar, 20l/h

Materiał głowicy PVDF, Membrana standardowa, Zawory ze sprężynkami

Przyłącza standardowe sygnał 4-20 mA

Wspornik naścienny pompy dozującej, Zawór wielofunkcyjny

Przewód dozujący

5. Dozowanie neutralizatora – NaOH (roztwór ok.30%)

Korekcja pH- część dozująca 10 bar, 20L/h

Materiał głowicy PVDF, Membrana standardowa, Zawory ze sprężynkami

Przyłącza standardowe sygnał 4-20 mA

Wspornik naścienny pompy dozującej, Zawór wielofunkcyjny

Przewód dozujący

6. Regulator pH typu DULCOMETER

Montaż naścienny PM

Z wyświetlaczem LCD+ klawiatura

Wartość mierzona pH0...pH 14

Alarm+2 przełączniki wartości granicznej algorytm regulacji

Sonda pomiarowa pH z jednokanałowym przetwornikiem pH

7. AUTOMATYCZNA STACJA DOZOWANIA

Urządzenie wykonane ze stali kwasoodpornej. Urządzenie służy do precyzyjnego napełniania komory zarobowej wodą i polielektrolitem w proszku oraz rozpuszczenie i wymieszania składników.

Stacja musi pracować w trybie automatycznym, powodując ciągły cykl pracy przygotowania i dojrzewania roztworu (polimeru-flokulanta)

Stacja przepływowa 3 komorowa z 3 mieszadłami z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia, stacja z możliwością pracy na proszku, emulsji i proszek - emulsja jednocześnie

Wymagane wyposażenie stacji:

- licznik przepływu wody z sygnałem impulsowym
- 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali kwasoodpornej AISI 304
- 2 sztuki napędu z silnikami o mocy nie większej niż: 2 x 1,1 kW,
- 1 sztuka napędu z silnikiem o mocy nie większej niż: 1 x 0,37 kW
- sonda poziomu w komorze magazynowej sygnał 4-20, przystosowana do ciągłego pomiaru gotowego roztworu w komorze

Wymagane wyposażenie zasobnika proszku o pojemności nie mniejszej niż 50l:

- 1 sztuka silnika podajnika proszku o napędzie spiroidalnym o mocy nie większej niż 0,37 kW
- instalacja do podgrzewania, składająca się z podwójnych ścian izolowanych termicznie
- Sonda lub czujnik do pomiaru niskiego poziomu proszku w zasobniku
- zasobnik powinien być wyposażony w odkurzacz do zasysania proszku

Wykonanie stacji stal kwasoodporna AISI 304

Ponadto stację należy wyposażyć w podest obsługowy jezdny w wykonaniu ze stali kwasoodpornej z kółkami z hamulcem o wymiarach:

Długość: 2 000 mm

Szerokość: 1 000 mm

Wysokość: 876 mm

8. POMPA ŚRUBOWA SUROWEJ EMULSJI z czujnikiem suchobiegu

Pompowana ciecz	emulsja		
Temperatura cieczy	5-40 [°C]	Napływ	0,5 [bar abs.]
		[cPs]	NPSH (dostępne)
Rodzaj ciał stałych	brak	Ciśnienie tłoczenia	4[bar]
		Ciśnienie projektowe	

pH.	7	Obciążenie pracą	8-12/24
Wydajność	30 l/h	50 Hz	
PARAMETRY POMPY		DANE NAPIĘDU	
Moc zainstalowana	0,37kW	Napięcie//Hz	230/400V
Prędkość obrotowa	118 [obr/min] przy 50 [Hz]	Kasa izolacji	F / IP55
Kier. obrotów wału	ACW	Termistory PTC	Tak
Przyłącze ssące	Gwint BSP 1 ”	Obce chłodzenie	Nie
Przyłącze tłoczne	Gwint BSP 1/1,2 ”	Falownik	NIE
Stator	NBR	Przekładnia	Tak
Uszczelnienie	Mechaniczne Cer/SiC/NBR		
Korpus	żeliwo		

9. POMPA ŚRUBOWA DO POLIELEKTROLITU z czujnikiem suchobiegu

Pompowana ciecz	polielektrolit		
Temperatura cieczy	20-40 [°C]	Napływ	0,3 [bar abs.]
Lepkość	100	[cPs]	NPSH (dostępne)
Rodzaj ciał stałych	brak	Ciśnienie tłoczenia	2 [bar]
Gęstość	1000 kg/m3	Ciśnienie projektowe	6 [bar]
pH	7	Obciążenie pracą	12/24
Wydajność	1473 l/h		
PARAMETRY POMPY		DANE NAPIĘDU	
Moc zainstalowana	0,75kW	Napięcie//Hz	400V/3/50
Prędkość obrotowa	300 [obr/min] przy 50 [Hz]	Kasa izolacji	F / IP55
Kier. obrotów wału	ACW	Termistory PTC	Tak
Przyłącze ssące	DN 50	Obce chłodzenie	Nie
Przyłącze tłoczne	DN 40	Falownik	NIE
Stator	NBR	Przekładnia	Tak
Uszczelnienie	Mechaniczne Cer/SiC/NBR		
Korpus	żeliwo		

10. Przepływomierz polimeru DN 50 o poniższych parametrach:

- Przyporządkowanie wyjścia prądowego Volume flow
- Zakres ustawiony prądu 4-20 mA HART NAMUR
- Wartość dla 20 mA 500,000 m3/h
- Stała czasowa 1,000 s
- Waga impulsu (na impuls) 0,05000 m3
- Szerokość impulsu 100,000 ms

- Jednostka licznika 1 m³
- Materiał wykładziny: poliuretan

11. PRASA TALERZOWO ŚRUBOWA DWUGŁOWICOWA Z FLOKULATOREM DYNAMICZNYM

Prasa śrubowo talerzowa typu 242, moc zainstalowana 2,2 kW

W zestawie:

- 2 głowice odwadniające "240"

Wykonanie:

- **a.** Stal kwasoodporna
- **b.** 2 szt. przekładni planetarnych typu R o momencie obrotowym nie mniejszym niż 1 900 Nm i mocy nie więcej niż 2 X 1,1 kW
- **c.** 2 szt. łożysk ze stali kwasoodpornej z automatycznym systemem smarowania
- **Wały:**
- Wały o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimaka ze stali kwasoodpornej napawanej węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka, powierzchnia utwardzana do 10 mm w głąb do **62-65 HRC**
- **Talerzyki ruchome:**
- Stal nierdzewna utwardzana do 50-55 HRC
- Ilość ruchomych talerzyków nie mniej niż 276 szt./ wał
- Grubość talerzyka nie mniej niż 3 mm
- Prasa wyposażona w dwukomorową wannę ze stali kwasoodpornej
- Waga prasy wraz z flokulatorem dynamicznym: 1 500 kg

Wymiary prasy:

- Długość 3 800 mm
- Szerokość 1 166 mm
- Wysokość 1 450 mm

12. Flokulator dynamiczny

- przekładnie płaskie typu F o momencie obrotowym nie mniej niż 188 Nm i mocy nie większej niż 0,55 kW wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 304
- sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20

13. Przenośnik wstęgowy osadu

- Moc zainstalowana nie więcej niż 1,1 kW
- Przekładnia płaska typu F moment obrotowy nie mniej niż 339 Nm
- Długość - 3 500 mm
- Obroty ślimaka - 30 obr/min
- Średnica wstęgi - Ø 250 mm
- Wstęga ślimaka - wykonana ze stali specjalnej

- Pozostałe elementy przenośnika ślimakowego wykonane ze stali kwasoodpornej
- Zawór kulowy 1 1/2 " odprowadzający odciek
- **waga: 260 kg**

14. Instalacja do higienizacji osadu

Silos wapna:

- pojemność: nie mniej niż 25m³
- waga: nie mniej niż 4000 kg

Budowa silosu:

- Płaszcz silosu blacha grubość nie mniej niż 4mm **gatunek St3s**
- Konstrukcja nośna profile stalowe kwadratowe 120x120x5 (nogi) i 100x100x5 (zastrzały) gatunek St3s
- Elementy zabezpieczenia obsługi (barierka, drabinka) - stal gatunek St3s
- Zasuwa nożowa regulowana pneumatycznie lub elektrycznie
- Wibracyjny sygnalizator poziomu wapna szt. 2 (poziom minimum i maksimum)
- Filtr odpylający FGV 24 lub równoważny w wykonaniu nierdzewnym
- Silos zabezpieczony farbą antykorozyjną epoksydową

Podajnik ślimakowy z napędem Nord lub równoważny o mocy nie większej niż 1,1 kW

- Przekładnia walcowo stożkowa moment obrotowy nie mniej niż 375 Nm , obroty nie mniej niż 28
- obudowa rura Ø114,3x4 stal kwasoodporna
- wstęga Ø100 stal St3s

Mieszacz wapna (zabezpieczenie przed zbrylaniem wykonanie stal 304)

- pojemność nie mniej niż 50L
- napęd Nord lub równoważny o mocy nie większej niż 1,1 kW
- Elektrowibrator BM 15-0150 lub równoważny o mocy nie większej niż 0,95kW

15. Mieszarka osadu z wapnem

Parametry minimalne:

- Moc - nie więcej niż 2 x 2,2 kW Napęd NORD lub równoważny
- Wykonanie - Stal kwasoodporna AISI 304
- 2 szt. mieszadeł łopatkowych wykonanie stal kwasoodporna AISI 304 (nie mniej niż 16 szt. łopat mieszających na wał)
- Automatyczny system smarowania

Wymiary:

- Długość nie więcej niż - 2 560 mm
- Wysokość nie więcej niż - 1 100 mm
- Szerokość nie więcej niż - 940 mm
- Pojemność całkowita nie mniej niż - 0,9 m

16. Przenośnik wstęgowy osadu na przyczepę

- Moc zainstalowana nie więcej niż 1,5 kW
- Przekładnia płaska typu F moment obrotowy nie mniej niż 448 Nm
- Długość - 6 500 mm
- Obroty ślimaka - 32 obr/min
- Średnica wstęgi - Ø 250 mm
- Wstęga ślimaka - wykonana ze stali specjalnej
- Pozostałe elementy przenośnika ślimakowego wykonane ze stali kwasoodpornej
- Zawór kulowy 1 1/2 " odprowadzający odciek
- waga: 400 kg

17. Sterowanie i okablowanie stacji odwadniania i higienizacji osadów

- szafa sterownicza
- programy pracy: automat/ ręczny (cała instalacja w razie awarii sterownika posiada możliwość sterowania ręcznego)
- panel dotykowy 5-6 cali graficzny

2.2.8 Wymagania dla napędów elektrycznych zasuw

- 1) Napęd wyposażony w pojedyncze wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk
- 2) Napęd malowany proszkowo
- 3) Zabezpieczenie antykorozyjne C4 wg ISO 12944 -2
- 4) Kółko napędu ręcznego umieszczone z boku
- 5) Napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączanie pomiędzy trybami.
- 6) Moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;
- 7) Napęd może być zabudowany na armaturze i pracować w dowolnej pozycji.
- 8) W przypadku napędów samohamownych ta sama wartość maksymalnego momentu obrotowego dla całego zakresu prędkości obrotowych
- 9) Silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk
- 10) Stopień ochrony IP68 – wysokość słupa wody 8m, czas zanurzenia 96h i do 10 uruchomień w trakcie zanurzenia
- 11) Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa. Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu.

- 12) Napędy powinny posiadać budowę modułową ułatwiającą rekonfigurację napędu – niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- 13) Sygnalizacja aktywacji napędu ręcznego poprzez mikrołącznik.
- 14) Pozioma orientacja pulpitu sterowania lokalnego niezależnie od sposobu zamontowania napędu na armaturze.
- 15) Obudowa głowicy sterownika niezależna od obudowy napędu – możliwość odwieszenia sterownika od napędu po dostawie jeśli wystąpią drgania, zbyt wysoka temperatura lub utrudniony będzie dostęp do sterownika. Maksymalna odległość sterownika od napędu: 100m.
- 16) Napędy na armaturze odcinającej wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego zabudowany na napędzie, napędy na armaturze regulacyjnej wyposażone w układ sterowania tyrystorowego zabudowany na napędzie.
- 17) Nie dopuszcza się zastosowanie napędów z zamontowaną baterią
- 18) Wtyczka elektryczna wyposażona w 3 przepusty kablowe M20x1,5 M25x1,5 M32x1,5 – w przypadku napędów z interfejsem komunikacyjnym field bus 6 przepustów kablowych: 2 x M25x1,5 + 4 x M20x1,5
- 19) Wyświetlacz graficzny, podświetlany, w języku polskim – zgodny z Namur NE107, sygnalizujący awarię poprzez zmianę koloru wyświetlacza np. czerwony.
- 20) Pulpit sterowania lokalnego z przyciskami Otwórz-Stop-Zamknij-Reset, z preselektorem wyboru blokowaniem kłódką Zdalny-0-Lokalny, z 6 diodami sygnalizacyjnymi i wyświetlaczem graficznym podświetlanym w języku polskim, sygnalizujący awarię poprzez zmianę koloru wyświetlacza np. czerwony
- 21) Napęd „**inteligentny**” określa napęd elektryczny posiadający możliwość konfigurowania jego parametrów za pomocą przycisków umieszczonych na jego obudowie bez dodatkowych urządzeń i narzędzi.
- 22) Układ sterowania napędu wyposażony w elektromagnetyczny układ pomiaru przebytej drogi ograniczający zakres regulacji oraz układ pomiaru momentu obrotowego zabezpieczający armaturę przed przeciążeniem.
- 23) Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- 24) Komunikacja z komputerem typu laptop z zainstalowanym specjalnym oprogramowaniem do konfiguracji i diagnostyki napędów poprzez interfejs Bluetooth (oprogramowanie zostanie dostarczone w ramach dostawy napędów)

2.2.9 Wymagania dla Termicznego Higienizatora Osadów (THO)

Higienizacja osadów stanowi wciąż duży problem w każdej oczyszczalni biologicznej. Przy rolniczym wykorzystaniu i higienizacji wapnem napotykamy na ograniczenia związane z przewapnowaniem gleb oraz ze względu na zwiększoną masę osadów przez dodanie wapna rosną koszty transportu.

THO – Termiczny Higienizator osadów to najnowszej generacji urządzenie do higienizacji osadów w biologicznych oczyszczalniach ścieków całkowicie eliminujący problemy związane z higienizacją wapnem. THO to innowacyjne rozwiązanie zapewniające

pełną higienizację odwodnionych osadów nadmiernych zmniejszające o ok. 1-3% masę osadów po urządzeniach odwadniających. Zbudowany jest z: systemu dozowania osadu po urządzeniach odwadniających, ceramicznego modułu grzewczego zapewniającego wysokosprawną dostawę energii cieplnej, warstwowej izolacji termicznej eliminującej straty ciepła, odprowadzania osadu po higienizacji termicznej, systemu odprowadzania pary.

Praca THO ma być w pełni automatyczna oparta na sterowniku mikroprocesorowym z automatyczną rejestracją i archiwizacją parametrów pracy THO. Regulacja temperatury osadu zależna jest od temperatury wewnątrz THO, przy czym maksymalna temperatura grzałek to ok. 450-500°C.

Sterowanie polega na utrzymaniu zadanej temperatury wewnątrz THO w zakresie od 65-80°C. Gdy temperatura spada poniżej zadanego progu minimalnego tj. 65°C następuje zwiększenie mocy grzałek w zadanym czasie, po tym czasie brak wymaganej temperatury zmniejsza ilość podawanego osadu.

Dla zoptymalizowania zużycia energii elektrycznej przewidziano zasilanie THO energią z ogniw fotowoltaicznych w sposób płynnie przełączalny.

Dla oczyszczalni ścieków w Bratoszewicach wymaga się zastosowania Termicznego Higienizatora Osadów o n/w parametrach:

- wydajność: 0,5 -1,5m³ osadu o zawartości suchej masy min. 18%
- temperatura higienizacji max.: 85°C
- długość L=3,5m
- średnica: Ø 273
- wykonanie: obudowa stal kwasoodporna gat. 316
- wał: ślimakowy stal kwasoodporna gat. 316
- system grzejny: ceramiczny
- moc systemu grzejnego: 15kW
- temperatura systemu grzejnego max.: 450°C
- zasilanie i sterowanie: zintegrowana szafa zasilająco-sterownicza, sterowanie mikroprocesorowe (sterownik programowalny), funkcja automatycznego przełączania na energię z ogniw fotowoltaicznych.

2.2.10 Wymagania dla wyposażenia laboratorium oczyszczalni

Wyposażenie laboratorium oczyszczalni zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu budynku techniczno-socjalnego zestawione w poniższej tabeli musi zapewnić kontrolę diagnostyczną procesu technologicznego oraz poprawności działania urządzeń pomiarowych.

W szczególności jest niezbędne dla regulacji parametrów procesowych selektora z terminalem recyrkulacyjnym serii RC, którego zadaniem jest zapobieganie wzrostu i rozwoju bakterii nitkowatych do poziomu nie wyższego od 1 w 6 stopniowej skali Jenkinsa.

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Ilość
1.	Stół wagowy pojedynczy S=900mm	szt.	1
2.	Stół pod aparturę typu PA901875-BB 75x180x90 z laminatu fenolowego	szt.	1
3.	Szafki wiszące laboratoryjne S=600	szt.	2
4.	Taboret laboratoryjny	szt.	2
5.	Biurko laboratoryjne L=1200	szt.	1
6.	Cylinder miarowy szklany poj. 1dm ³	szt.	2
7.	Cylinder miarowy szklany poj. 2dm ³	szt.	1
8.	Zlewki szklane poj. 250ml	szt.	5
9.	Pipety automatyczne 1, 2, 5ml	szt.	3
10.	Butelki do poboru prób PP poj. 1dm ³	szt.	10
11.	Butelki do poboru prób PP poj. 0,5dm ³	szt.	10
12.	Przenośna sonda tlenowa z przetwornikiem - pomiar optyczny LDO	kpl.	1
13.	Przenośny pH-metr z przetwornikiem - elektroda półprzewodnikowa z mostkiem elektrolitycznym do zanieczyszczonych środowisk z długim okresem eksploatacji, zakres 0-14 pH, metoda pomiaru potencjometryczna z cyfrowym przetwornikiem pomiarowym	kpl.	1
14.	Wagosuszarka o zakresie tary 60g. Działka odczytowa: 1mg	kpl.	1
15.	Mineralizator	kpl.	1
16.	Spektrofotometr typu DR 3900 VIS z technologią RIFID + testy na ChZT, azot amonowy, azot azotanowy, fosforany	kpl.	1
17.	Przewoźny sampler lodówkowy z modulem pomiarowym pH i temperatury z zestawem 14 butelek PP o poj. 0,95l	kpl.	1
18.	Mieszadło magnetyczne z funkcją podgrzewania Materiał obudowy Stal malowana Materiał platformy grzewczej Aluminium Moc: 310W; 250W (grzanie); 60W (mieszanie) Zasilanie: 230V / 50Hz Klasa ochrony: IP30 Zakres temperatury: 5-100°C Maks. prędkość obrotowa: 1600 obr./min Objętość mieszanej substancji: 100-5000 ml Timer: 0-120 min	kpl.	1
19.	Mikroskop biologiczny trójokularowy. Trzeci okular głowicy po zamontowaniu kamery cyfrowej na okularze można zmienić w mikroskop cyfrowy. Parametry techniczne: • powiększenia: 40x - 2000x (40x, 80, 100x, 200x, 400x, 800x, 1000x, 2000x) • okulary: WF PLAN 10x / 23 mm - 2 sztuki, WF 20x / 23 mm - 2 sztuki • obiektywy: PLAN 4x / 10x / 40x / 100x (olejowy) - planachromatyczne • głowica: trzyokularowa (dwuokularowa z trzecim torem optycznym dla kamery lub lustrzanki, z adapterem C-mount) • rozstaw okularów: 55 - 75 mm	kpl.	1

	<ul style="list-style-type: none"> • oświetlenie: lampa halogenowa 6 V/20 W, dolne • zasilanie: 230 V <p>Wypożyczenie w zestawie</p> <ul style="list-style-type: none"> • zintegrowany układ kondensora Abbego, 1,25 N.A., wysokiej klasy diafragma irysowa i kondensator ciemnego pola • stolik przedmiotowy 140x155 mm ze stolikiem krzyżowym ruchomym X-Y w zakresie 70 mm - 50 mm • ostrość ustawiana stolikiem, śruba makro i mikro (1:10, 25 mm) • zintegrowany zasilacz oświetlenia • iluminator oświetlenia dolnego • płynna regulacja natężenia oświetlenia • lampa halogenowa 6 V/20 W • buteleczka z olejkim imersyjnym • adapter C-mount • kamera cyfrowa HD do współpracy z adapterem C-mount 		
20.	Cieplarka	kpl.	1
21.	<p>Aparat do pomiaru BZT</p> <p>Parametry techniczne:</p> <p>bezpośredni odczyt wartości BZT w mg/l</p> <p>funkcja autostartu połączona z wyrównaniem się temperatury próbek</p> <p>zakresy pomiarowe: 0 – 40; 0 – 80; 0 – 200; 0 – 400; 0 – 800; 0 – 2 000 i 0 – 4 000 mg/l</p> <p>możliwość wyboru czasu pomiaru</p> <p>przechowywanie wyników pomiarów do 28 dni (BZT5, BZT7, OECD)</p> <p>interface RS 232</p> <p>CZĘŚCI SKŁADOWE SYSTEMU:</p> <p>miernik BZT</p> <p>baterie</p> <p>butelki pomiarowe (6 -12)</p> <p>wodorotlenek potasu</p> <p>inhibitory nitryfikacji</p> <p>kolby przelewowe</p> <p>DODATKOWE WYPOSAŻENIE:</p> <p>Tabletki kalibracyjne</p> <p>Inhibitor nitryfikacji</p> <p>Butelka na próbkę</p>	kpl.	1

2.2.11 Wymagania dla wyposażenia technicznego oczyszczalni

Dla transportu odwodnionych i shigienizowanych osadów nadmiernych wymaga się dostawy jednoosiowego rozrzutnika rolniczego jednoosiowego skrzynia typu V o n/w minimalnych parametrach:

Dopuszczalna masa całkowita [kg]:	10500
Ładowność [kg]:	6750
Masa własna [kg]:	3750
Pojemność [m ³]:	9,1
Wysokość załadunku [mm]:	2250
Wymiary całkowite (dł./szer./wys.) [mm]:	7250/2540/2560
Wymiary skrzyni (dł./szer./wys.) [mm]:	4500/2000-1500/1160
Grubość blachy (podłoga/ściany) [mm]:	4/4
Rozmiar ogumienia:	18.4-34
Prędkość konstrukcyjna [km/h]:	30
Zapotrzebowanie mocy [KM]:	70-80
Obroty WOM [obr./min.]:	540
Typ adaptera:	2-walcowy pionowy

Opis wymaganych parametrów rozrzutnika:

Skorupowa, samonośna skrzynia ładunkowa

Zawieszenie sztywne jednoosiowe z osią sztywną

Adapter rozrzucający pionowy 2-walcowy o wysokości 1600 mm

Przenośnik łańcuchowy z dwoma łańcuchami o grubości 14 mm z wysokogatunkowej stali, z napędem hydraulicznym, z bezstopniową prędkością przesuwu

Rodzaj dyszla: dyszel amortyzowany do łączenia z dolnym zaczepem ciągnika

Rodzaj zaczepu dyszla: obrotowy z okiem 50mm

Rodzaj podpory dyszla: prosta mechaniczna teleskopowa

Sterowanie hydrauliczne z rozdzielacza ciągnika

Instalacja hamulcowa pneumatyczna dwuprzewodowa

Jednoprzewodowy system smarowania adaptera

Korbowy hamulec ręczny

Instalacja oświetlenia 12 V

Dwa klipy do kół umieszczony w ocynkowanych kieszeniach
Drabinka i stopnie burtowe ułatwiające dostęp do skrzyni ładunkowej

2.2.12 Wymagania dla wyposażenia BHP oczyszczalni

Wymaga się wyposażenia oczyszczalni w n/w sprzęt BHP:

1. Aparat powietrzny oddechowy certyfikowany zgodnie z standardem europejskim EN 137 – 2006; EN 136 – 3kpl.
 - Waga max 4kg bez butli
 - Butla kompozytowa na sprężone powietrze o pojemności 6 dcm³ i ciśnieniu roboczym 300 bar, butla wyposażona w zawór 18 x 1, 5, zgodna z normą 97/23/CE
 - Panoramiczna maska pełno twarzowa
2. Trójkąt (trójnóg) ewakuacyjny – 1 kpl.
 - wykonany z aluminium
 - regulowana wysokość podczepienia max 1,7m (min 1,1m)
 - 6 punktów zaczepienia
 - 3 rolki do prowadzenia liny w górnej części trójnoga dodatkowo zabezpieczone bolcem zapobiegającym wypadnięciu liny
 - wszystkie ruchome elementy z dodatkowym zabezpieczeniem
 - stopki z gumowymi podkładkami zapewniające stabilność
 - max. udźwig 250kg
 - długość spakowanego urządzenia: do 1,6m
 - waga: do 25kg
 - zgodność z normą europejską: PN-EN795: 1997
 - Dodatkowo trójnóg należy wyposażać w:
 - urządzenie samohamowne np. typu AUTOBLOK kompatybilne z trójnogiem
 - wciągarkę korbowa – kompatybilną z trójnogiem
3. Szelki bezpieczeństwa z liną 10mb – 3kpl.
4. Detektor przenośny (miernik), przeznaczony do pomiarów stężenia gazów toksycznych H₂S, CH₄, NH₃, O₂ – 1 kpl.

Technologia mikroprocesorowa z oprogramowaniem umożliwiającym jednocześnie monitorowanie stężeń od jednego do czterech gazów, kontrolę przekroczenia dwóch ustawialnych progów alarmowych, zliczanie wartości średnich ważonych NDS i NDSch dla gazów toksycznych, archiwizację wyników z ostatnich 10 godzin pracy w pamięci wewnętrznej oraz komunikację z komputerem PC.

Wymagane parametry:

- szybka reakcja z alarmem dźwiękowym,
- czułe sensory katalityczne, elektrochemiczne lub optyczne ,
- wyświetlacz LCD z podświetleniem,
- ergonomiczna klawiatura (obsługa kciukiem),
- pamięć pomiarów / alarmów,
- akustyczny wskaźnik działania;
- wzorcowanie w Laboratorium Wzorcującym działającym zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025 akredytowanym

3. Sprzęt

3.1 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych z rur stalowych nierdzewnych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

4. Transport

4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Urządzenia technologiczne należy przewozić na paletach drewnianych i składować w pomieszczeniach zamkniętych, nie więcej niż w dwóch warstwach. Armaturę należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

5. Szczegółowe zasady wykonania robót

5.1 Montaż urządzeń

Urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i bezciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą: nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, brak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

5.2 Montaż rurociągów

Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone; rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 powierzchni. Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza. Połączenia na rurach stalowych należy zaizolować. Przed nałożeniem powłoki ochronnej powierzchnia izolowana powinna być oczyszczona do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H97051.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak, aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- Dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby niedokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.
- Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm 150 mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 30 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi.
- Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu; do przewodów

o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe, do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur. Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa;

Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji. W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów.

W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego. Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono poniżej:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):
- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych),
- zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich

szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie, którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzone. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim, aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210–220°C,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania. Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta. Przy zgrzewaniu przy użyciu złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone powinny być gładkie i czyste (zeskrobana warstwa tlenku) a kształtki z przewodem grzejnym powinny być zapakowane aż do chwili ich użycia.

5.3 Montaż armatury

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany

jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

5.4 Montaż pomp

Pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu. Pompy z silnikiem o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na rurociągu, ale rurociąg przed i za pompą należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie albo posadzce. Pompy z silnikami o większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta. Montując w instalacji pompę na fundamencie należy zwrócić uwagę na to, że armaturę i rurociągi łączy się z pompą nigdy odwrotnie. Przy połączeniach gwintowanych należy użyć śrubunku umożliwiającego wymianę pompy. Przy montażu pomp należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montować w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym pompy obiegowe nie powinny być zlokalizowane w najniższych punktach instalacji;
- silniki pomp nie mogą się znajdować poniżej pomp;
- skrzynki zaciskowe silników należy zlokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody z nieszczelnych połączeń instalacji znajdujących się nad pompami przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Uruchomienie pompy musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym. Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym.

Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławicę natężenia przepływu) wbudowane na instalacje, w których pracują pompy, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym pompy.

Po zamontowaniu należy pompy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na szczelność połączeń pompy z armaturą, sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej, głośność i drgania towarzyszące pracy pompy, temperaturę pracy silnika pompy.

5.5 Izolacja cieplochronna

Izolacja musi być wykonana w taki sposób, aby pokrętłami i dźwigniami zaworów możliwe było swobodne operowanie.

Należy wykonać izolacje cieplne na rurociągach wskazanych w projekcie technicznym. Izolację rurociągów wykonać łupkami izolacyjnymi z wełny mineralnej. Rurociągi małych średnic można realizować z kształtek izolacyjnych.

5.6 Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną,
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic, uszczelnianie armatury.

5.7 Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej rozbudowy a zarazem początkiem eksploatacji.

Musi on być poprzedzony następującymi pracami:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- opracowanie szczegółowej instrukcji rozruchu
- powołanie komisji rozruchowej z udziałem Inspektora Nadzoru, Przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy
- powołanie Kierownika Rozruchu
- opracowanie harmonogramu rozruchu
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję rozruchu,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia
- wyposażenie przez Wykonawcę rozbudowy oczyszczalni w niezbędny sprzęt bhp i p.poż
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych poprzez zakup wyposażenia i odczynników chemicznych

Celem rozruchu jest uruchomienie obiektów oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzane obiekty, maszyny urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków.

Celem rozruchu jest:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń
- doprowadzenie oczyszczalni do stabilnego i prawidłowego przebiegu procesów

technologicznych,

- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów, osiągnięcie wysokich technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni
- udokumentowanie uzyskania wymaganych w projekcie technicznym parametrów technologicznych w sprawozdaniu z rozruchu podlegającym zatwierdzeniu przez Komisję Rozruchową takich jak:
- jakość ścieków surowych w zakresie: pH, BZT, ChZT, zawiesiny ogólne, azot amonowy, azot azotanowy, fosfor ogólny (badania akredytowane) – min. 3 badania średniodobowe
- jakość ścieków oczyszczonych w zakresie: pH, BZT, ChZT, zawiesiny ogólne, azot amonowy, azot azotanowy, fosfor ogólny (badania akredytowane) – min. 3 badania średniodobowe
- mikroskopowe badania osadów z reaktora – min. 6 badań
- mikroskopowe badania osadów z selektora – min. 6 badań
- ilościowe i jakościowe określenie bakterii nitkowatych w reaktorze – min. 6 badań
- określenie i udokumentowanie zakresu regulacji obciążenia selektora z terminalem recyrkulacyjnym serii RC
- określenie optymalnych parametrów pracy terminalu recyrkulacyjnego serii RC
- określenie zużycia energii w przeliczeniu na 1m³ ścieków i redukcję 1kg BZT
- określenie uzysku energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym winien składać się z następujących faz:

- I - rozruch mechaniczny
- II - rozruch hydrauliczny
- III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano poniżej.

5.7.1 Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest pierwszą fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków.

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór i zbiorników wodą lub ściekami. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Czynności rozruchu

mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami,
- sprawdzenie działania armatury,

- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach,
- zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu,
- działanie pracy maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp,
- skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji,

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho".

Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

5.7.2 Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą. Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, przelewy, itp.). Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu. Obejmują one próby szczelności samego zbiornika jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni 1m^2 utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu,

a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasuwy i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5 -dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytków wody w ciągu tych 5 dni. uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż 3dm na 1m² zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni. Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza. Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

Uwaga! Przed rozpoczęciem napełniania obiektów wodą sprawdzić czy zamknięte są zasuwy na rurociągach spustowych, odpływowych itp.

Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego. Nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że nastąpiło to w czasie prób rurociągów i zasuw spustowych w tych obiektach, które takie spusty mają.

5.7.3 Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKP, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wypracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno - ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń, sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorach nitryfikacji, doprowadzenie do przeróbki osadów w komorach stabilizacji oraz ich mechanicznego odwadniania dobór optymalnych dawek koagulantów i flokulantów (polielektrolit) procesie mechanicznego odwadniania osadów określenie optymalnego stopnia recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej w reaktorach biologicznych ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska przeszkolenie załogi oczyszczalni. Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni , wymagające dłuższego czasu na wypracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów

biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym i komory stabilizacji, osadów. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w ciepłej porze roku.

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą),
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nie odbiegającym zbytnio od przyjętego w dokumentacji technicznej
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych zorganizowanie laboratorium i jego obsługi do podjęcia pełnego programu badań oraz zabezpieczenie odczynników na okres rozruchu przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p. poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna), oraz wody przygotowanie niezbędnych części zamiennych wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt BHP i p. poż. oraz odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż. przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu) oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym. Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą; napełnienie obiektów i urządzeń oczyszczalni ściekami uruchomienie pompowni ścieków i osadów, uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi wypracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych ,określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z higienizacją z doбором optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, wapna oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni, bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni : obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp. opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni

W okresie pełnego - rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów , następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni.

6. Kontrola jakości robót

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania urządzeń technologicznych.

7. Obmiar robót

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy oraz dokumentację powykonawczą, Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamiennie), Recepty i ustalenia technologiczne, Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST, Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z ST.

W przypadku, gdy roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9. Przepisy związane

Uwzględniono następujące normy i akty prawne:

- PN-EN 476:2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 752-2:2000 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 1671:2001 – Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do

ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego - Dz. U 2006 Nr 137, poz. 984.

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków - Dz. U 2001 Nr72, poz. 747.
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska
- Ustawa Prawo Wodne
- Ustawa o odpadach