

**Inwestor:**



**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej  
i Mieszkaniowej Sp. z o.o.  
62-700 Turek ul. Polna 4**

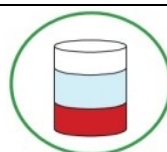
**Wykonawca:**



**Bielskie Przedsiębiorstwo Budownictwa  
Przemysłowego S.A.  
43-300 Bielsko-Biała ul. Warszawska 5**



**Energopol Trade Opole Sp. z o.o.  
45-446 Opole ul. Gosławicka 2**



**SADEKO**  
Technologie dla ludzi i środowiska

**P.P.H.U. SADEKO Mirosław Nowak  
99-200 Poddębice Piotrów 5A**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**SST – T 01**

**TECHNOLOGIA**

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA (MODERNIZACJA)**

**OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TURKU**

Opracował:

Turek, styczeń 2020r.

## 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 .....	7
2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń .....	7
2.2.1 Wymagania dla piaskowników .....	7
2.2.2 Parametry pomp i mieszadeł .....	8
2.2.3 Wymagania dla mieszadeł .....	10
2.2.4 Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych .....	11
2.2.5 Wymagania dla sond hydrostatycznych poziomu .....	11
2.2.6 Wymagania dla radarowych czujników poziomu .....	12
2.2.7 Wymagania dla ultradźwiękowego czujnika przepływu .....	13
2.2.8 Parametry zastosowanych układów pomiarowych AKP .....	13
2.2.9 Sonda do pomiaru potencjału Redox .....	13
2.2.10 Parametry dmuchaw napowietrzających .....	18
2.2.11 Parametry zagęszczacza osadów nadmiernych .....	19
2.2.12 Zakres remontu istniejącej prasy filtracyjno-taśmowej .....	24
2.2.13 Parametry prasy filtracyjno-taśmowej .....	24
2.2.14 Wymagania dla napędów elektrycznych zasuw .....	31
2.2.15 Wymagania dla terenów zielonych .....	32
2.2.16 Wymiana części ogrodzenia .....	35
2.2.17 Wymagania dla wyposażenia technicznego oczyszczalni – etap II .....	35
3. Sprzęt .....	40
3.1 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu .....	40
4. Transport .....	40
4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu .....	40
5. Szczegółowe zasady wykonania robót .....	41
5.1 Montaż urządzeń .....	41
5.2 Montaż rurociągów .....	41
5.3 Montaż armatury .....	44
5.4 Montaż pomp .....	44
5.5 Izolacja cieplna .....	45
5.6 Próba szczelności instalacji .....	45
5.7 Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny .....	45
5.7.1 Rozruch mechaniczny .....	46
5.7.2 Rozruch hydrauliczny .....	47
5.7.3 Rozruch technologiczny .....	48
6. Kontrola jakości robót .....	49
7. Obmiar robót .....	50
8. Odbiór robót .....	50
9. Przepisy związane .....	50

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem technologii oczyszczalni ścieków dla zadania „Rozbudowa i przebudowa (modernizacja) oczyszczalni ścieków w Turku”.

### **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**

Dla osiągnięcia wymaganej przepustowości oczyszczalni, uzyskania efektu ekologicznego zaprojektowano wykonanie:

- pozostawienia obiektów istniejących bez przebudowy i rozbudowy (istniejący)
- likwidacji obiektów istniejących (likwidacja)
- przebudowy, rozbudowy i budowy nowych obiektów technologicznych (przebudowa, rozbudowa)
- likwidacji rurociągów technologicznych
- budowy nowych rurociągów technologicznych
- wykonania nowych instalacji elektrycznych międzyobektowych umieszczonych w kanalizacji technicznej
- wykonania modernizacji instalacji elektrycznych obiektowych
- wykonania nowego systemu sterowania i AKPiA

### **Likwidacja obiektów istniejących**

Likwidacji podlegają:

- 1) Piaskownik – Ob. nr 11
- 2) Zgarniacz piasku zintegrowany z separatorem – Ob. nr 5
- 3) Stanowisko kontenera na piasek – Ob. nr 4
- 4) Komora pompy osadu przefermentowanego – Ob. nr 6
- 5) Komora pomiarowa na rurociągu osadu recyrkulowanego – Ob. nr 30
- 6) Stacja koagulanta Ob. nr 20 (istniejący), Ob. nr 7 (projektowany)

### **Przebudowa, rozbudowa i budowa nowych obiektów technologicznych**

Wykaz obiektów istniejących (nie objętych projektem bez przebudowy i rozbudowy), projektowanych, przebudowywanych, rozbudowywanych i likwidowanych z podziałem na dwa etapy zestawiono w poniższej tabeli. Obecnie realizowany jest I etap inwestycji, którego planowane zakończenie jest na dzień 30 czerwca 2022r.

Realizacja zakresu I etapu umożliwi spełnienie obowiązujących wymagań dla ścieków oczyszczonych dla oczyszczalni w aglomeracji o obciążeniu RLM=110250 oraz wymagań dla odpadów generowanych przez oczyszczalnię: skrutek, piasku i ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych.

Lp.	Nr obiektu projektowanego zgodnie z PZT	Nr obiektu istniejącego	Nazwa obiektu	Zakres robót	Etap
1.	1	7	Komora odgazowania	przebudowa	I
2.	2	8	Budynek krat (komora kraty)	przebudowa rozbudowa	I
3.	3	---	Kanał dopływowy (Przepompownia ścieków)	istniejący	I
4.	4	9	Pompownia główna (Przepompownia ścieków)	przebudowa	I
5.	5	10	Komora pomiarowa nr 1	przebudowa	I
6.	6	16	Komora pomiarowa nr 2	przebudowa	I
7.	7	20	Stacja koagulanta (Stacja magazynowania i dozowania koagulanta)	przebudowa	I
8.		11	Piaskownik	likwidacja	I
9.		5	Zgarniacz piasku zintegrowany z separatorem	likwidacja	I
10.		4	Stanowisko kontenera na piasek	likwidacja	I
11.	8	---	ZP Zblokowany piaskownik	projektowany	I
12.	9	12	Osadnik wstępny (Osadniki Imhoffa)	przebudowa	I
13.	10	---	Komora rozdziału nr 1	projektowana	I
14.	11.1, 11.2	13,14,15	Reaktor biologiczny (Komora defosfatacji, komora denitryfikacji, komora nityfikacji)	przebudowa	I
15.	12	21	Stacja dmuchaw	przebudowa	I
16.	13	---	Komora zbiorcza	projektowana	I
17.	14	---	Komora rozdziału nr 2	projektowana	I
18.	15.1	17	Osadnik wtórny nr 1 (Osadniki wtórne)	przebudowa	I
19.	15.2	17	Osadnik wtórny nr 2 (Osadniki wtórne)	przebudowa	I
20.	16	---	Komora pomiarowa nr 3	projektowana	I
21.	17	19	Pompownia osadów (Przepompownia osadów)	przebudowa	I
22.	18	----	Komora rozdziału nr 3	projektowana	I

23.	19	22	KTSO 1 – Komora Tlenowej Stabilizacji Osadów (Otwarta Komora Fermentacyjna)	przebudowa	I
24.	20	22	KTSO 2 – Komora Tlenowej Stabilizacji Osadów (Otwarta Komora Fermentacyjna)	przebudowa	I
25.	21	----	KTSO 3 – Komora Tlenowej Stabilizacji Osadów (Otwarta Komora Fermentacyjna)	projektowana	II
26.	22	---	Stacja Dmuchaw nr 2	projektowana	
27.	23	1	Stacja zagęszczania i odwadniania osadów Budynek gospodarki osadowej (Etap II montaż prasy filtracyjno-taśmowej ze stacją polimeru)	przebudowa	I
28.	24a	24	Wiata higienizacji biologicznej osadów	przebudowa	I
29.	24b	----	Wiata higienizacji biologicznej osadów	przebudowa	I
30.	25		Wiata kompostowania osadów	projektowana	II
31.	26	----	Zbiornik wód technologicznych i odcieków	projektowany	I
32.		6	Komora pompy osadu przefermentowanego	likwidacja	I
33.	27	26	Stacja zlewna ścieków dowożonych (Stacja zlewna)	przebudowa	I
34.	28	---	Zbiornik ścieków oczyszczonych	przebudowa	I
36.	29	23	Poletka osadowe	przebudowa/ likwidacja	II
37.	30	----	Plac gromadzenia odpadów	projektowany	II
38.	31	----	Instalacja dezodoryzacji	projektowana	II
39.	32	----	Instalacja zraszająco-zamgławiająca	projektowana	II
40.	33	27	Budynek socjalno-warsztatowy	istniejący	II
41.	34	25	Budynek laboratorium	istniejący	
42.	35	28	Stacja transformatorowa	przebudowa	
43.	36	29	Budynek agregatów prądotwórczych	przebudowa rozbudowa	
44.	37	---	Magazyn paliw i surowców	przebudowa	
45.	38	---	Wyposażenie techniczne	projektowane	II

			oczyszczalni		
46.	39	----	Wiata sprzętu	projektowana	II
47.		30	Komora pomiarowa na rurociągu osadu recykulowanego	likwidacja	
48.	40	----	Wiata magazynowa	istniejąca	II
49.	41	----	Wiata magazynowa	istniejąca	II
50.	42	----	Drogi, place manewrowe, chodniki	przebudowa rozbudowa	II
51.	43	----	Ogrodzenie terenu	przebudowa	II
52.	44	----	Zieleń	przebudowa rozbudowa	II
53.	45	----	Sieci międzyobiektowe	projektowane	I
54.	46	----	Oświetlenie terenu i monitoring	przebudowa rozbudowa	I
55.	47	----	Instalacje elektryczne	przebudowa rozbudowa	I
56.	48	----	Sterowanie procesem technologicznym AKPiA	przebudowa rozbudowa	I
57.	49	----	Ogniwa fotowoltaiczne o mocy 99,9kW	projektowane	I

Ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków po przeprowadzeniu dwu etapowej rozbudowy i przebudowy (modernizacji) składał się będzie z następujących obiektów:

1. Komora odgazowania - przebudowa
2. Budynek krat - przebudowa, rozbudowa
3. Kanał dopływowy - istniejący
4. Pompownia główna - przebudowa
5. Komora pomiarowa Nr 1- przebudowa
6. Komora pomiarowa Nr 2 - przebudowa
7. Stacja koagulanta - przebudowa
8. ZP- Zblokowany piaskownik - projektowany
9. Osadnik wstępny - przebudowa
10. Komora rozdziału Nr 1 - projektowana
11. Reaktor biologiczny LANR II - przebudowa, rozbudowa
- 11.1 Ciąg nr 1 - istniejący, przebudowa
- 11.2 Ciąg nr 2 - istniejący, przebudowa
- 11.3 Reaktor biologiczny - rozbudowa
12. Stacja dmuchaw 1 - przebudowa
13. Komora zbiorcza - projektowana
14. Komora rozdziału Nr 2 - projektowana
- 15.1. Osadnik wtórny Nr 1 - przebudowa

- 15.2. Osadnik wtórny Nr 2 - przebudowa
16. Komora pomiarowa Nr 3 - projektowana
17. Pompownia osadów - przebudowa
18. Komora rozdziału Nr 3 - projektowana
19. KTSO 1 - Komora Tlenowej Stabilizacji Osadów - przebudowa
20. KTSO 2 - Komora Tlenowej Stabilizacji Osadów - przebudowa
21. KTSO 3 - Komora Tlenowej Stabilizacji Osadów - projektowana
22. Stacja dmuchaw 2 - projektowana
23. Stacja zagęszczania i odwadniania osadów - przebudowa, rozbudowa
- 24.a Wiata higienizacji biologicznej osadów - przebudowa
- 24.b Wiata higienizacji biologicznej osadów - przebudowa
25. Wiata kompostowania osadów - projektowana
26. Zbiornik wód technologicznych i odcieków - projektowany
27. Stacja zlewca ścieków dowożonych - przebudowa
28. Zbiornik ścieków oczyszczonych - przebudowa
29. Poletka osadowe - przebudowa, likwidacja
30. Plac gromadzenia odpadów - projektowany
31. Instalacja dezodoryzacji - projektowana
32. Instalacja zraszająco-zamgławiająca - projektowana
33. Budynek socjalno-warsztatowy -istniejący
34. Budynek laboratorium - istniejący
35. Stacja transformatorowa - przebudowa
36. Budynek agregatów prądotwórczych - przebudowa
37. Magazyn paliw i surowców - przebudowa
39. Wiata sprzętu - przebudowa
40. Wiata magazynowa - istniejąca
41. Wiata magazynowa - istniejąca
42. Drogi, place manewrowe, chodniki -przebudowa rozbudowa
43. Ogrodzenie terenu - przebudowa
44. Zieleń - rozbudowa, przebudowa
49. Ogniwa fotowoltaiczne - projektowane

## **2. Materiały**

### **2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów i urządzeń**

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

#### **2.2.1 Wymagania dla piaskowników**

Dla wysokiej sprawności i niezawodności oczyszczalni mechanicznej zastosowane zostaną dwa piaskowniki zintegrowanych z płuczkami piasku o n/w minimalnych parametrach technicznych pojedynczego piaskownika:

**Parametry urządzenia:****Piaskownik napowietrzany z separatorem tłuszczów**

Piaskownik dobrano dla przepustowości 160 l/s – przy efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna > 0,2 mm – 95%

Długość całkowita	10 [m].
Szerokość	1,7 [m].
Wysokość czynna	1,8 [m].
Napęd [motoreduktor]	1szt.
Producent	NORD
Moc silnika [N]	0,55[kW]
Klasa ochrony	IP 55

**Parametry kompresora:**

Wydajność	17 [m <sup>3</sup> /h]
Moc silnika	0,55 [kW]
Klasa ochrony	IP 55

**Parametry pompy tłuszczu:**

Wydajność	2-10 [m <sup>3</sup> /h]
Moc silnika	Do 1,5 [kW]
Klasa ochrony	IP 55

**Płuczka piasku (zintegrowana z sitopiaskownikiem):**

☑ Gwarantowana redukcja części organicznych do poziomu  $\leq 3$  % strat przy prażeniu przy jednoczesnym spełnieniu wymagań określonych w Załączniku 3 i 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015, poz 1277)

☑ Stopień odwodnienia nie mniej niż 60 % s.m.

**2.2.2 Parametry pomp i mieszadeł**

Wymaga się aby pompy i mieszadła spełniały n/w parametry minimalne:

- Montowane pompy mają być pompami wirowymi, odśrodkowymi, o blokowej budowie,
- Jako komplet w rozumieniu dostawy rozumie się:
  - w instalacji „na sucho” - pompę z kolanem wylotowym i ramą montażową
  - w instalacji „na mokro” - pompę z uchwytem ślizgowym i elementem sprzęgającym z kolanem wylotowym i podwójnymi prowadnicami
- pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z wymiennym dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- Wirnik pomp zatapialnych wykonany z żeliwa grubościennego klasy nie gorszej niż GG25. Powierzchnie robocze wirnika utwardzone do min. 45HRC.
- Wirnik umożliwia pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osady ściekowe do 8% smo;



- Obudowa silnika oraz korpus hydraulicznego pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- 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 wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.
- Silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C) IEC85, rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę;
- Zastosowano pompy wyposażone w komorę olejową wypełnioną olejem parafinowym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku lub bezolejowe,
- Zastosowano urządzenia wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika lub w wydzielonej komorze inspekcyjnej (w przypadku pomp bezolejowych).
- Silnik pompy posiadający wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne działają w temperaturze od 125 st. C;
- Praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z układem sygnalizacyjnym,
- Punkt pracy pompy zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.
- Chłodzenie silnika z zewnątrz przez otaczający go pompowany czynnik, maksymalna temperatura otoczenia + 40 °C dla pomp do 7kW
- Chłodzenie silnika w instalacjach „na sucho” oraz „na mokro” powyżej 7kW odbywać się będzie przy zastosowaniu wewnętrznego systemu chłodzenia (płaszcz chłodzący), w którym ciecz chłodząca (rozwór glikolu) krąży wokół obudowy stojana za pośrednictwem pompy umieszczonej w uszczelnieniu pakietowym
- Przewód zasilający co najmniej 10 m długości; dla pomp współpracujących z przetwornicą częstotliwości - ekranowany
- Punkt pracy pompy zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora dobranymi przez projektanta

#### ELEMENTY montażowe:

- śruby łączące elementy składowe pompy wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304
- śruby fundamentowe wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304
- prowadnice do pomp w instalacjach „na mokro” wykonane ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304
- łańcuch używany do opuszczania i podnoszenia pompy wykonany ze stali nierdzewnej min. wg AISI 304,

- jeżeli nie przedstawiono inaczej w wymaganiach szczegółowych, owiercenia otworów kołnierza kolana do podłączenia z rurociągiem tłocznym wg DIN 2501 dla PN 16,

## 13.2 Wymagania dla mieszadeł

### Mieszadła zatapialne średnioobrotowe / mieszadła pompujące - parametry

Parametry techniczne zastosowanych mieszadeł zatapialnych średnioobrotowych:

- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), dla mieszadeł o mocy  $P_2 = 1,6\text{kW}$  do  $P_2 = 3,0\text{kW}$  nie większa niż 750 obr./min. dla mieszadeł o mocy  $P_2$  powyżej 3,0kW nie większa niż 500 obr./min.;
- Śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące);
- Wszystkie stalowe elementy mieszadła mające kontakt ze ściekami wykonane ze stali kwasoodpornej minimum AISI 316L;
- Wszystkie mieszadła średnioobrotowe wyposażone w kierownicę strugi, wykonane ze stali kwasoodpornej klasy minimum AISI 316L;
- Wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m;
- Mieszadła wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm<sup>3</sup>, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Konstrukcja nośna oraz elementy instalacji wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304;
- Silnik mieszadła posiada wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Temperatura zadziałania czujników termicznych wynosi powyżej 140 °C.
- W komorze silnika zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia współpracujący z układem sygnalizującym.
- Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm dla mieszadeł o mocy  $P_2$  do 3,0kW lub z profilu kwadratowego 100x100mm dla mieszadeł o mocy  $P_2$  powyżej 3,0kW;
- Prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.
- Żurawiki do wyciągania mieszadeł ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304

### 2.2.3 Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych

Przepływomierze elektromagnetyczne do zastosowań procesowych o n/w minimalnych parametrach:

- dokładność pomiarowa: 0,2% wartości mierzonej
- wyjścia standardowe: prądowe 4...20 mA, impulsowo-częstotliwościowe i przekaźnikowe
- dodawane moduły komunikacji cyfrowej
- materiał wykładziny: PTFE
- całkowicie spawana, szczelna i odporna mechanicznie konstrukcja czujnika
- wersje rozłączne
- 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
- 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

Zastosowano przetworniki ciśnienia względnego, hydrostatycznego

- Zastosowanie: pomiar poziomu. Wersja z kablem do montażu w zbiornikach otwartych. Cella pomiarowa montowana czołowo. Diafragma pomiarowa: niklowo-molibdenowo-chromowa, hermeticznie spawana, odporna na kondensację
- Dopuszczenia: dla stref niezagrożonych wybuchem
- Sonda: 8000 mm, FEP
- Przyłącze procesowe: zacisk montażowy 316L

- Zakres pomiarowy: 0...1200mbar/12mH<sub>2</sub>O/480inH<sub>2</sub>O
- Liniowość; 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 radarowych czujników poziomu**

Radarowe czujniki poziomu o następujących minimalnych parametrach technicznych:

- przetwornik: 2 przewodowy, 6 GHZ do ciągłego pomiaru poziomu/objętości cieczy i szlamów
- zakres pomiarowy: 0,3 – 20M
- dokładność pomiarowa: 0,1% zakresu lub 10mm
- temp. pracy: (-)40-80°C
- ciśnienie max. 3,0 bar
- obudowa przetwornika: tworzywo sztuczne PBT, IP67
- przyłącze elektryczne: dwa dławiki M20x1,5
- antena: prętowa z polipropylenu z częścią nieaktywną o długości 100mm
- zatwierdzenia: CE, 5,8 GHZ
- wyjście 4...20 mA
- komunikacja: cyfrowa
- zasilanie: 24-30 V DC z dwu przewodowej pętli prądowej
- wyposażenie: programator

## 2.2.6 Wymagania dla ultradźwiękowego czujnika przepływu

Dla pomiaru ilości odprowadzanych do odbiornika ścieków oczyszczonych zaprojektowano czujnik ultradźwiękowy poziomy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury z kompensacją zmian prędkości rozchodzenia się dźwięku o następujących parametrach technicznych:

- zakres pomiarowy: 0,3 - 10 m
- temperatura pracy: -40...95°C
- kąt wiązki 12°
- stopień ochrony: Ip 68
- przyłącze procesowe: r 1" (bspt), en10226-1
- długość przewodu: 10 m
- wersja z kołnierzem mocującym
- zatwierdzenia: atex II 2gd, fm class i div. 2

Dla w/w czujników przewidziano przetwornik pomiarowy przeznaczony do ciągłego pomiaru poziomu cieczy, szlamów i materiałów sypkich o następujących parametrach:

- zakres pomiarowy: 0,3 - 60 m, zależy od zastosowanego czujnika
- dokładność pomiarowa:  $\pm 1\text{mm} + 0,17\%$  mierzonego dystansu
- pomiar poziomu, odległości, dystansu
- przeliczanie objętości
- pomiar przepływu w kanale otwartym
- wbudowany rejestrator 1,5 mb
- wersja z wyświetlaczem lcd
- programowanie za pomocą 4 przycisków
- napięcie zasilania: 100 - 230 v a.c.
- wersja jednokanałowa
- wyjścia: 4-20 ma / hart,  
2 x spst no, 1 x spdt (alarm)
- certyfikaty: ce, fm, csa us/c, ul, c-tick
- obudowa z poliwęglanu ip65
- temp. pracy: -20 - 50°C

## 2.2.7 Parametry zastosowanych układów pomiarowych AKP

**Wymaga się zastosowania aparatury pomiarowej: analityka on-line**

### 2. Sonda do pomiaru potencjału Redox

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

- zintegrowany czujnik temperatury
- sonda dyferencyjna 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 - szybkozłącze
- 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

### **3. Sonda do pomiaru pH**

- cyfrowa sonda do pomiaru wartości pH
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)
- zintegrowany czujnik temperatury
- zakres pomiarowy 0 do 14 pH
- sonda dyferencyjna z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- 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

### **4. Sonda do pomiaru tlenu**

- cyfrowa sonda 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
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- menu w języku polskim
- gwarancja 60 miesięcy

- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego

## **5. Sonda do pomiaru potencjału Redox**

- cyfrowa sonda do pomiaru potencjału REDOX
- metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)
- zintegrowany czujnik temperatury (NTC300)
- sonda dyferencyjna z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- zintegrowany przewód 10m
- podłączenie do przetwornika - szybkozłaczę
- 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.

## **6. Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności (zbiorniki otwarte)**

- cyfrowa sonda 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
- podłączenie do przetwornika - szybkozłaczę
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- stopień ochrony IP 68

## **7. Sonda do pomiaru azotu azotanowego – NO<sub>3</sub>-N**

- cyfrowa bez odczynnikowa sonda do pomiaru azotu azotanowego
- metoda pomiaru: potencjometryczny przepływ jonoselektywny
- zakres pomiarowy 0,1 - 50 mg/l NO<sub>3</sub>-N
- podłączenie do przetwornika - szybkozłaczę
- automatyczne efektywne czyszczenie wycieraczką
- 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

## **5. Analizator azotu amonowego – $\text{NH}_4^+\text{-N}$**

- cyfrowy analizator azotu amonowego ( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ )
- metoda pomiaru: elektroda gazoczuła
- zakres pomiarowy 0,05-20,0  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  - możliwość przełączania na wyższy zakres z poziomu menu
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min)
- automatyczne zerowanie / czyszczenie
- podwójny układ przygotowania próbki
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy analizatora (praca, ostrzeżenie, błąd)
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- stopień ochrony IP 55
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupek nośny
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- współpraca z systemem wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

## **6. Analizator ortofosforanów – $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$**

- cyfrowy analizator ortofosforanów (i walidacji pomiarów)
- fotometr dwuwiązkowy
- metoda pomiaru wanadowo-molibdenianowa - żółta
- zakres pomiarowy 0,05 - 15 mg  $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$  /l
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min)
- automatyczne: zerowanie / czyszczenie / kompensacja barwy próbki
- bez konieczności stosowania roztworu wzorcowego
- odczynniki do wymiany: roztwór czyszczący i reagent
- źródło światła: dwie diody LED
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy analizatora (praca, ostrzeżenie, błąd)
- podłączenie do wieloparametrowych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie, z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- stopień ochrony IP 55
- współpraca z systemem wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów



## **7. System przygotowania próby do analizatorów**

- system filtracji membranowej z jednostką sterującą
- dwa niezależne filtry w obudowie ze stali nierdzewnej zanurzone bezpośrednio w zbiorniku
- zintegrowany system czyszczenia filtrów sprężonym powietrzem
- ilość przygotowanej próby – niezbędna dla poprawnej pracy analizatorów  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  oraz  $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$
- klimatyzowana jednostka sterująca w obudowie ze stali nierdzewnej, pozwalająca zabudować urządzenie bezpośrednio na obiekcie
- ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20 lub 30m w zależności od miejsca instalacji.
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową

## **8. Wielokanałowy przetwornik pomiarowy**

- uniwersalny wielokanałowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy
- kolorowy graficzny ekran dotykowy (320 x 240 punktów, 256 kolorów)
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- możliwość demontażu panela operatorskiego
- komunikacja cyfrowa
- Wbudowany moduł GSM/GPRS
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń)
- 2 wyjścia zasilające do analizatorów  $\text{NH}_4\text{-N}$  i  $\text{PO}_4\text{-P}$
- 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, cyfrowe – 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 (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- menu w języku polskim
- stopień ochrony IP 65
- Funkcja walidacji i oceny wyników

## 2.2.8 Parametry dmuchaw napowietrzających

### ▪ zasilanie rusztów napowietrzających reaktora biologicznego

Należy zastosować dmuchawy śrubowe ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości o n/w parametrach:

- Silnik 75 kW
- Spręż pracy: 600 mbar , z możliwością chwilowej pracy przy nadciśnieniu 650 mbar
- Wydajność: min 16,12 m<sup>3</sup>/min, max 63,13 m<sup>3</sup>/min (zgodnie z DIN ISO 1217,PART1,ANNEX C)
- Obroty bloku: min 1847 obr./min, max 5926 obr./min
- Zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy min wydajności nie więcej niż- 18,98 kW
- Zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy max wydajności nie więcej niż – 65,94 kW

Agregat dmuchawy śrubowej jest wyposażony w:

- a) Stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki bez dodatkowej powłoki oraz łożyskowane wyłącznie na łożyskach wałeczkowych
- b) Przekładnię pasową i silnik elektryczny klasy min IE3
- c) Ramę nośną sprężoną 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 ogranicza hałas do poziomu nie przekraczającego 73 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: wydajność, ciśnienie powietrza wlotowe, ciśnienie powietrza wylotowe, temperatura powietrza wlotowa i temperatura powietrza wylotowa, temperatura wewnątrz obudowy, zabrudzenie filtra, poziom i temperaturę oleju. Sterownik kontroluje 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 jest realizowana poprzez łączność komórkową niezależną od zamawiającego i nie obciąża go kosztami. Dmuchawa jest wyposażona w gniazdo karty SD do zapisu danych i aktualizacji, czytnik RFID, serwer sieciowy, wizualizację wartości aktywowanych wejść analogowych i cyfrowych, zgłoszenia ostrzegawcze i alarmowe, graficzne przedstawiony przebieg ciśnienia i temperatury. Sterownik ma możliwość komunikacji cyfrowej. Na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości jest wydana deklaracja CE przez producenta dmuchawy.

- **zasilanie rusztów napowietrzających Komory Tlenowej Stabilizacji Osadów KTSO I, KTSO II i w II etapie KTSO III**

Rusztzy napowietrzające, KTSO I, II i III zasilane są dmuchawami śrubowymi 75,0 kW, spręż 910mbar. W I etapie przewidziano montaż 2 dmuchaw, po jednej na każdą komorę KTSO, w drugim etapie przewidziano montaż 2 identycznych dmuchaw. Parametry techniczne w/w dmuchaw oprócz sprężu wynoszącego 910 mbar takie same jak dla dmuchaw reaktora biologicznego, opisane w punkcie 2.2.8.

### **2.2.9 Parametry zagęszczacza osadów nadmiernych**

Zastosować zagęszczarkę taśmową z pompami dozującymi o n/w parametrach:

- Odwadniany materiał: osad nadmierny (ok. 1 % smo)
  - Wydajność urządzenia: ok. 30-40 m<sup>3</sup>/h tzn. max 400 kg smo/h
  - Zawartość suchej masy na wyjściu: ok. 5 % smo (przy min. 35 % zawartości substancji mineralnych w osadzie) (w zależności od zawartości związków mineralnych w osadzie i zastosowanego flokulanta)
  - Czas pracy: ok. 15 h/d możliwa jest praca 24 h/dobę
  - Zużycie wody do mycia sita: (1 urządzenie) ok. 2,2 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 6 bar
  - mycie sita czystym filtratem z zagęszczarki.
- Parametry techniczne zagęszczarki:
    - długość: ok. 3.150 mm
    - szerokość (bez napędu) ok. 1.615 mm
    - szerokość z napędem: ok. 1.920 mm
    - wysokość: ok. 1.350 - 1650 mm
    - ciężar maszyny: ok. 1.200 kg
    - ciężar maszyny (pod obciążeniem): ok. 2.100 kg
    - zapotrzebowanie na wodę czyszczącą: ok. 2,2 m<sup>3</sup>/h
    - ciśnienie wody: ok. 4 bar
  - Napęd
    - przeznaczony do napędu taśmy sita, zapewniona możliwość bezstopniowej regulacji prędkości taśmy od 7 do 42 m/min; moc napędu: 0,75 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP55, IE3 (Premium), z przetwornikiem częstotliwości
  - Sito
    - S = 800 mm, L = ok. 5.800 mm
    - materiał: poliestr
  - Lej osadu zagęszczonego (bez ślimaka rozprowadzającego)

- wykonany ze stali szlachetnej V4A; zawiera sterowanie poziomem min. / max. do załączania pompy osadu zagęszczonego i zabezpieczenie przed przelaniem się osadu
- Materiały i ochrona przed korozją
  - rama stal szlachetna V4A
- Pozioma część odwadniająca
  - stół sitowy, rama nośna stal szlachetna V4A
  - prowadnice ślizgowe tworzywo sztuczne PE 1000
  - boczne blachy ograniczające stal szlachetna V4A
  - uszczelniacze guma profilowana
- Urządzenie odwadniające pomocnicze (dla części poziomej)
  - szykany tworzywo sztuczne PE 1000
  - korpus szykany żeliwo szare GG 20
  - pierścienie nastawcze stal szlachetna V4A
- Walce
  - walec prowadzący sito korpus stalowy,
  - walec napędowy korpus stalowy, gumowany
- Łożyska
  - obudowa łożyska stal cynkowana ogniowo
  - pierścień labiryntowy i pokrywa łożyska tworzywo sztuczne PE 500
- Smarownice
  - główka płaska wg DIN 3404 stal szlachetna V4A
- Urządzenie do mycia sita
  - rury spryskujące stal szlachetna V4A
  - listwy szczotkowe stal szlachetna
  - armatura stal szlachetna
  - wanny zbiorcze sita stal szlachetna V4A
- Rampa spiętrzająca
  - listwy spiętrzające tworzywo sztuczne PE
- Zgarniacz osadu
  - ostrze zgarniacza (skrobaka) tworzywo sztuczne PE 1000 wzmocnione
  - uchwyt zgarniacza i nakładka stal szlachetna V2A
- Urządzenia elektryczne
  - skrzynki zaciskowe stal szlachetna
  - wyłączniki krańcowe tworzywo sztuczne
  - czujniki stal szlachetna V4A
  - ochrona od porażeń wszystkie urządzenia elektryczne, szafa sterownicza itp. – IP 55
  - napięcie zasilające 230 V, 50 Hz
  - potrójne lakierowanie,
  - Urządzenie mieszające odlew z aluminium
  - Dozownik flokulantów tworzywo sztuczne
  - Sworznie, śruby i nakrętki stal szlachetna A4
- Pompa osadu rzadkiego szt. 1

- Typ: pompa ślimakowa
- Warunki zabudowy: w pomieszczeniu, poziomo, max 15 m
- Parametry pracy pompy:
  - medium: osad nadmierny (ok. 1 % smo)
  - wydajność: 10-50 m<sup>3</sup>/h (58-262 obr./min)
  - ssanie: napływ
  - tłoczenie: 1-2 bar
  - przyłącza: DN 125, PN 16, DIN EN 1092-1
- Napęd:
  - typ: połączony kołnierzowo silnik synchroniczny, przystosowany do pracy z przetwornikiem
- Wykonanie materiałowe:
  - obudowa: 0.6025 (EN-GJL-250)
  - rotor: stal chromowa hartowana
  - uszczelnienie wału: mechaniczne Q1Q1VGG
  - przetwornik częstotliwości (do zabudowy w szafie sterowniczej)
- Przepływomierz indukcyjny osadu – 1 szt.
  - zakres pomiarowy: 10-40 m<sup>3</sup>/h
  - medium osad nadmierny (ok. 1 % smo)
  - średnica: DN 100, PN 10, kołnierz DIN 2501
  - wykładzina: guma utwardzana
  - elektrody: stal szlachetna 1.4571
  - stopień ochrony: IP 67
  - wyjście: 4- 20 mA (z elektrodą uziemiającą)
- Przepływomierz indukcyjny roztworu flokulantu – 1 szt.
  - zakres pomiarowy: 1,6-5 m<sup>3</sup>/h
  - medium roztwór flokulantu
  - średnica: DN 32, PN 10, kołnierz DIN 2501
  - wykładzina: PTFE
  - stopień ochrony: IP 67
  - wyjście: 4- 20 mA (z elektrodą uziemiającą)
- Przepływomierz indukcyjny osadu zagęszczonego (IDM) – 1 szt.
  - zakres pomiarowy: 1,6-10 m<sup>3</sup>/h
  - medium osad nadmierny zagęszczony
  - średnica: DN 65, PN 10, kołnierz DIN 2501
  - wykładzina: guma utwardzana
  - elektrody: stal szlachetna 1.4571
  - stopień ochrony: IP 67
  - wyjście: 4- 20 mA (z elektrodą uziemiającą)
- Automatyczna stacja roztwarzania flokulantów
  - max wydajność dozowania przy roztworze 0,1 % wynosi 2.000 l/h;

- Dozownik materiałów sypkich: obudowa z GFK, ślimak dozujący z ogrzewanym króćcem. Wydajność dozująca: standard 1-35 kg/h. Regulacja za pomocą silnika prądu zmiennego 230/400 V, 50 Hz, 0,18 kW.
- Wibrator
- Urządzenie zwilżające do zwilżania wodą polielektrolitu sypkiego lub ciekłego, zabudowane na trójkomorowym zbiorniku
  - Aparat wodny składający się z następujących elementów: zawór odcinający, filtr, zawór elektromagnetyczny 230 V, 50 Hz, przepływomierz pływakowy - rotametr z czujnikiem elektromagnetycznym sygnalizującym min dopływ wody. Zakres pomiarowy 600-6300 l/h.
  - Zbiornik trójkomorowy (zarobowy, dojrzewania, dozujący) przystosowany do zamocowania elektrycznych mieszadeł, ze wszystkimi niezbędnymi uchwytami i otworami umożliwiającymi czyszczenie.
  - Mieszadło dla komory służącej do przyrządzania roztworu zabudowane na zbiorniku; prędkość obrotowa: 900 obr/min, moc silnika: 0,55 kW; napięcie: 230/400 V, 50 Hz
  - Mieszadła dla komór dojrzewania i dozującej zabudowane na zbiornikach; prędkość obrotowa: 73 obr/min, moc silnika: 0,37 kW; napięcie: 230/400 V, 50 Hz
  - Zespół przełączników pływakowych sterujący pracą stacji roztwarzania flokulantów oraz wykorzystywany do wykrywania stanów min-max oraz zabezpieczenia pompy dozującej przed pracą na sucho
- Pompa koncentratu
  - Typ: pompa ślimakowa
  - wydajność: 5-25 l/h (92-458 l/h)
  - ssanie: 0,1 bar
  - tłoczenie: 1-2 bar
  - przyłącza: G ½"
  - Napęd:
    - napęd: motoreduktor, z ręczną regulacją obrotów
    - (pokrętło ze skalą do regulacji)
    - moc: 0,37 kW
    - obroty: 1380 obr./min
    - uszczelnienie wału: mechaniczne Q1Q1VGG
    - zabezpieczenie przed suchobiegiem
- Pompa dozująca
  - Typ: pompa ślimakowa
  - wydajność: 400-2100 l/h (49-254 obr/min)
  - ssanie: napływ
  - tłoczenie: 1-2 bar
  - Napęd:
    - typ: połączony kołnierzowo silnik synchroniczny
    - moc: 0,75 kW

- obroty: 1415 obr/min
- sterowanie obrotami: poprzez falownik
- przetwornik częstotliwości
- Pompa wody do czyszczenia sita
- Typ: pozioma, jednostopniowa pompa wirnikowa, bez samozasysania
- wydajność: ok. 4,5 m<sup>3</sup>/h
- ssanie: napływ
- tłoczenie: ok. 4 bar
- Pompa osadu zagęszczonego (2-stopniowa)
- Typ: mimośrodowa pompa ślimakowa
- wydajność: 2-10 m<sup>3</sup>/h (40-203 obr./min)
- ssanie: napływ
- tłoczenie: 4-8 bar
- moc: 5,5 kW
- rotor: stal chromowana hartowana
- uszczelnienie wału: mechaniczne Q1Q1VGG
- zabezpieczenie przed suchobiegiem realizowane przez lej osadu
- zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem
- przetwornik częstotliwości
  
- Wyposażenie sterownicze
- umieszczone w szafie sterowniczej wykonanej z blachy stalowej, wg przepisów VDE (wolnostojącej z cokołem); wyposażenie elektryczne szafy ma zapewnić: zasilanie dla wszystkich urządzeń sterowniczych, z głównym wyłącznikiem zasilającym i transformatorem separacyjnym 230/400 V dla napięcia sterowniczego, z głównym wyłącznikiem awaryjnym.
- Sygnalizator awarii.
- Obwód zasilający dla napędu wraz z miernikiem czasu pracy (ustawianie obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości).
- Kontrola wyłączników przesuwu i zerwania sita
- Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy wody do mycia sita
- Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy osadu rzadkiego regulacja obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości.
- Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy osadu zagęszczonego, regulacja obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości,
- zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem.
- Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy koncentratu ręczna regulacja obrotów, zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy dozującej regulacja obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości.
- Sterownik programowalny
- Procesor komunikacyjny z komunikacją cyfrową

- Połączenie z panelem operatorskim
- Obwód zasilający – sterowniczy dla automatycznej stacji roztwarzania flokulantów.
- Sygnalizator stanu pracy.
- wentylacja szafy sterowniczej

#### **2.2.10. Zakres remontu istniejącej prasy filtracyjno-taśmowej**

Obecnie pracująca prasa filtracyjno-taśmowa Bellmer typ WPN-K2 wymaga remontu w n/w zakresie:

- a) Remont przekładni głównej WPN-K2
- b) Wymiana płyty retencyjnej na stole sitowym
- c) Wymiana uszczelnienia profilowanego stołu sita
- d) Wymiana gumowego uszczelnienia profilowanego w kapsułach mycia sit
- e) Wymiana oleju, filtra oraz mycie zbiornika agregatu hydraulicznego
- f) Wymiana uszczelnień siłownika regulującego bieg sita górnego
- g) Wymiana uszczelnień siłownika regulującego bieg sita dolnego
- h) Wymiana mocowań stacji mycia sit (mat. PE500)
- i) Wymiana rur wspierających wanny odciekowe
- j) Wymiana kątownika wspierającego wanny odciekowe

#### **2.2.11 Parametry prasy filtracyjno-taśmowej**

W drugim etapie realizacji przewidziano dostawę, montaż i uruchomienie nowej prasy filtracyjno-taśmowej o n/w minimalnych parametrach:

##### **Wymagana wydajność:**

- Odwadniany materiał: Osad ustabilizowany tlenowo (ok. 4 % smo)
- Wydajność urządzenia ok. 11 m<sup>3</sup>/h tzn. max 450 kg smo/h
- Czas pracy: ok. 15 h/d z możliwością pracy 24 h/dobę, 7 dni/tydzień, 365 dni/rok
- Uwodnienie osadu po prasie:(na wylocie) ok. 18-20 % smo

##### **Wymagane parametry techniczne:**

- długość: ok. 5600 mm
- szerokość (bez napędu): ok. 2535 mm
- szerokość (z napędem): ok. 3020 mm
- wysokość: ok. 2530 mm
- ciężar: ok. 9500 kg
- ciężar (pod obciążeniem): ok. 10500 kg
- prędkość pracy: ok. 0,75-4,5 m/min
- zużycie wody do mycia sit: ok. 11 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie wody: ok. 6 bar



- napęd: moc napędu 4,0 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP55, IE3 Premium (IEC 6003430) przystosowany do pracy z przetwornikiem częstotliwości
  - agregat hydrauliczny: standardowe wykonanie; gotowy do podłączenia do
  - prasy ; moc napędu 0,37 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP55; ze zbiornikiem, pompami i zaworami hydraulicznymi do zasilania i sterowania siłownikami hydraulicznymi i regulatorów;
  - 1 komplet sit
  - 1 Sito dolne szerokość: ok. 1700 mm długość: ok. 18450 mm
  - 1 Sito górne szerokość: ok. 1700 mm długość: ok. 18450 mm
  - materiał: poliester, ze szwami wtykowymi;
    - Materiały i ochrona przed korozją
  - Konstrukcja nośna maszyny stal ocynkowana ogniowo wg DIN 50976 lub ze stali nierdzewnej gat. min. 1.4301
  - Osłony bezpieczeństwa stal nierdzewna gat. min. 1.4571
  - Rozdzielacz osadu stal nierdzewna min. 1.4301
  - Strefa wstępnego odwadniania grawitacyjnego (1 stopień)
- 
- ☐ stół sitowy stal szlachetna 1.4301
  - ☐ prowadnice ślizgowe tworzywo sztuczne PE 1000
  - ☐ płyta retencyjna tworzywo sztuczne PE 500
  - ☐ blacha kalibracyjna, listwy spiętrzające, boczne blachy ograniczające stal szlachetna 1.4301
  - ☐ uszczelniacze guma profilowana
  - ☐ szykany tworzywo sztuczne PE 1000
  - ☐ korpus szykany żeliwo szare GG 20 ocynkowane ogniowo
  - ☐ wałek poprzeczny stal ocynkowana ogniowo
    - Pionowa strefa klinowa (stopień 2)
  - ☐ stałe i ruchome umocowanie płyty perforowanej stal ocynkowana ogniowo
  - ☐ płyta perforowana tworzywo sztuczne PE 500
  - ☐ pionowe uszczelnienie guma / tworzywo sztuczne PE 1000
  - ☐ Walec perforowany (stopień 3) stal ocynkowana ogniowo
  - ☐ Zestaw walców prasujących (stopień 4, 5)
  - ☐ walce prowadzące sita korpus stalowy
  - ☐ Walce napędowe i regulacyjne korpus z rury stalowej, gumowany do łożyska
    - Łożyskowanie
  - ☐ obudowa łożyska stal ocynkowana ogniowo
  - ☐ pierścień labiryntowy i pokrywa tworzywo sztuczne PE 500 (\*)
  - ☐ główka płaska wg DIN 3404 stal szlachetna 1.4571
- 
- Urządzenie napinające sito
  - ☐ siłownik hydrauliczny stal ocynkowana, lakierowana
  - ☐ tłoki stal szlachetna, chromowana
  - ☐ wałki poprzeczne (czopy) stal szlachetna 1.4301
  - ☐ koła zębate stal szlachetna 1.4571

- ☐ zębatki stal szlachetna 1.4571
  - Regulatory biegu sita
- ☐ korpus regulatora odlew żeliwny
- ☐ tłoki regulatora stal szlachetna, chromowana
- ☐ czujnik stal szlachetna 1.4571 (z płytkami ceramicznymi)
- ☐ włącznik hydrauliczny mosiądz
  - Urządzenie do czyszczenia sita
- ☐ obudowa stal szlachetna 1.4301
- ☐ rury spryskujące stal szlachetna 1.4541
- ☐ listwy szczotkowe stal szlachetna
- ☐ armatura mosiądz / spiż
- ☐ Wanny zbiorcze stal szlachetna 1.4301
- ☐ rura nośna stal ocynkowana ogniowo
  - Zgarniacze osadu
- ☐ ostrze zgarniacza (skrobaka) tworzywo sztuczne PE 1000 wzmocnione (\*)
- ☐ uchwyt skrobaka i nakładka stal ocynkowana ogniowo
  - Agregat hydrauliczny
- ☐ zbiornik odlew aluminiowy
- ☐ orurowanie tworzywo sztuczne / guma
- ☐ złączki, króćce węży stal szlachetna 1.4571
  - Orurowanie wewnętrzne
- ☐ przewody wody spryskującej stal szlachetna 1.4401
- ☐ przewody odprowadzające PP
  - Urządzenia elektryczne
- ☐ skrzynki zaciskowe aluminium
- ☐ wyłączniki krańcowe tworzywo sztuczne
- ☐ czujniki stal szlachetna
- ☐ klasa ochrony elektrycznej IP 55
- ☐ napięcie sterujące 230 V, 50 Hz
  - Pompa osadu z przetwornikiem częstotliwości
    - Typ: pompa ślimakowa
    - wydajność: 3-15 m<sup>3</sup>/h
    - ssanie: napływ
    - tłoczenie: 1-2 bar
    - obudowa: żeliwo GG25
    - przyłącza: DN 80, PN 16, DIN EN 1092-1
    - uszczelnienie wału: mechaniczne Q1Q1VGG

- rotor: stal chromowa hartowana
- Napęd: typ: połączony kołnierzowo silnik synchroniczny, przystosowany do pracy z przetwornikiem częstotliwości
- moc: 3 kW
- obroty: 1425 obr./min
- napięcie: 400/690 V
- częstotliwość: 50 Hz
- stopień ochrony: IP 55
- przetwornik częstotliwości (do zabudowy w szafie sterowniczej)
  
- Przepływomierz indukcyjny osadu – 1 szt.
  - zakres pomiarowy: 5-21 m<sup>3</sup>/h
  - medium osad przefermentowany ok. 4 % smo
  - średnica: DN 80, PN 10, Kołnierz DIN 2501
  - wykładzina: guma utwardzona
  - elektrody: stal szlachetna 1.4571
  - stopień ochrony: IP 67
  - wyjście: 4- 20 mA (z elektrodą uziemiającą)
- Przepływomierz indukcyjny roztworu flokulanta – 1 szt.
  - zakres pomiarowy: 1,6-8 m<sup>3</sup>/h
  - medium roztwór flokulanta
  - średnica: DN 32, PN 16, Kołnierz DIN 2501
  - wykładzina: PTFE
  - stopień ochrony: IP 67
  - wyjście: 4- 20 mA (z elektrodą uziemiającą)
  
- Automatyczna stacja roztwarzania flokulantów (dla flokulantów w postaci emulsji lub proszku) max wydajność dozowania przy roztworze 0,1 % wynosi 5.000 l/h;

#### Budowa:

- Dozownik materiałów sypkich
  - obudowa z GFK, ślimak dozujący z ogrzewanym króćcem.
  - Wydajność dozująca: standard 1-35 kg/h. Regulacja za pomocą silnika prądu zmiennego 230/400 V, 50 Hz, 0,18 kW.
  - 1 Wibrator
  - wbudowany w dozownik suchego materiału zapobiega tworzeniu się zatorów; ciężar 50 kg
  - 1 Urządzenie zwilżające do zwilżania wodą polielektrolitu sypkiego lub ciekłego, zabudowana na trójkomorowym zbiorniku
  - 1 Aparat wodny składający się z następujących elementów: zawór odcinający, filtr, zawór elektromagnetyczny 230 V, 50 Hz, przepływomierz pływakowy - rotametr z czujnikiem elektromagnetycznym sygnalizującym min dopływ wody. Zakres pomiarowy 600-6.300 l/h.

- 1 Zbiornik trójkomorowy przystosowany do zamocowania elektrycznych mieszadeł i dozownika materiałów sypkich, ze wszystkimi niezbędnymi uchwytami i otworami umożliwiającymi czyszczenie.
  - 1 Mieszadło dla komory służącej do przyrządzania roztworu zabudowane na zbiorniku; prędkość obrotowa: 700 obr/min, moc silnika: 0,55 kW; napięcie: 230/400 V, 50 Hz
  - 2 Mieszadła dla komór dojrzewania i dozującej zabudowane na zbiornikach; prędkość obrotowa: 73 obr/min, moc silnika: 0,37 kW; napięcie: 230/400 V, 50 Hz
  - 1 Zespół przełączników pływakowych sterujący pracą stacji roztwarzania flokulantów oraz wykorzystywany do wykrywania stanów min-max oraz zabezpieczenia pompy dozującej przed pracą na sucho
- Pompa dozująca koncentratu (dla flokulantów w postaci emulsji)
- pompa ślimakowa
  - wydajność: 5-25 l/h (92-458 l/h)
  - ssanie: 0,1 bar
  - tłoczenie: 1-2 bar
  - przyłącza: G ½"
  - napęd: motoreduktor, z ręczną regulacją obrotów (pokrętło ze skalą do regulacji)
  - moc: 0,37 kW
  - obroty: 1380 obr./min
  - napięcie: 400/690 V
  - częstotliwość: 50 Hz
  - stopień ochrony: IP 55
  - typ budowy: B5

Wykonanie materiałowe:

- obudowa: Cr-Ni-Mo, 17-12-2
- rotor: Cr-Ni-Mo, 17-12-2
- stator: NEMOLAST® S91 lub równoważny
- uszczelnienie wału: mechaniczne Q1Q1VGG
- zabezpieczenie przed suchobiegiem

- Pompa dozująca roztworu flokulanta z przetwornikiem częstotliwości
- pompa ślimakowa

Parametry pracy pompy:

- medium: roztwór flokulantów
- wydajność: 1100-5600 l/h (94-454 obr/min)
- ssanie: napływ
- tłoczenie: 1-2 bar

Wykonanie materiałowe:

- obudowa: 0.6025 (EN-GJL-250)
  - przyłącza: DN 50, PN 16, DIN EN 1092-1
  - uszczelnienie wału: mechaniczne Q1Q1VGG
  - rotor: Cr-Ni-Mo 17-12-2
  - Napęd: połączony kołnierzowo silnik synchroniczny, typ B5, IP 55
  - moc: 1,5 kW
  - obroty: 1415 obr/min
  - sterowanie obrotami: poprzez falownik
  - napięcie: 230/400 V
  - częstotliwość: 50 Hz
  - zabezpieczenie przed suchobiegiem realizowane przez stację roztwarzania flokulantów
  - przetwornik częstotliwości
- 
- 1 Pompa wody do mycia sit
    - pozioma, jednostopniowa pompa wirnikowa, bez samozasysania
    - wydajność: 14 m<sup>3</sup>/h
    - wysokość tłoczenia: 5,85 bar
    - wysokość ssania: dopływ w poziomie
    - króciec ssawny: DN 50, PN 10
    - króciec tłoczny: DN 32, PN 10
    - uszczelnienie wału: uszczelnienie mechaniczne (pierścień ślizgowy)
    - napęd: silnik trójfazowy
    - silnik napędowy: P = 5,5 kW, n = 2900 obr/min, 400 V, 50 Hz, IP 55, typ budowy B3
    - ciężar całkowity: ok. 117 kg
    - ochrona przed korozją:
    - powłoka pośrednia i nawierzchniowa
- 
- Układ transportu odwodnionego osadu
    - Zapewni odbiór osadu z dwóch pras filtracyjno-taśmowych
- 
- Elektryczna szafa sterownicza
    - - umieszczone w szafie sterowniczej wykonanej z blachy stalowej, wg przepisów VDE (wolnostojącej z cokołem); wyposażenie elektryczne szafy zapewnia: Zasilanie dla wszystkich dostarczonych urządzeń sterowniczych, z głównym wyłącznikiem zasilającym i transformatorem separacyjnym
    - 400/230 V dla napięcia sterowniczego, z głównym wyłącznikiem awaryjnym.
    - Sygnalizator awarii.
    - Obwód zasilający dla napędu wraz z miernikiem czasu pracy (ustawianie obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości).

- Obwód zasilający dla agregatu hydraulicznego.
  - Kontrola wyłączników przesuwu i zerwania sit
  - Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy wody do mycia sit WP
  - zabezpieczenia przed pracą na sucho za pomocą pływaków w zbiorniku wody do płukania prasy lub czujnika ciśnienia w dopływie wody użytkowej
  - Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy osadu regulacja obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości.
  - Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy koncentratu ręczna regulacja obrotów, zabezpieczenie przed suchobiegiem.
  - Obwód zasilający i sterowniczy dla pompy dozującej regulacja obrotów za pomocą przetwornika częstotliwości.
  - Sterownik programowalny z komunikacją cyfrową
  - Połączenie z panelem operatorskim.
  - Zabudowa przetworników częstotliwości
- Wskaźniki (3 szt.):
    - prędkości sit WP,
    - wydajności pompy osadu i dozującej, do wbudowania w głównej szafie sterowniczej (podawany zakres pomiarowy: m/min, l/h lub m<sup>3</sup>/h).
    - Obwód zasilający – sterowniczy dla automatycznej stacji roztwarzania flokulantów.
    - Sygnalizator stanu pracy.
- Panel operatorski
    - Ekran dotykowy, w obudowie, z wyłącznikiem awaryjnym.
    - Oprogramowanie panelu realizuje wskazania:
      - prędkości sit prasy
      - wydajności pompy osadu
      - wydajności pompy dozującej
      - włączanie i wyłączanie poszczególnych agregatów:
        - agregat hydrauliczny
        - prasa
        - pompa osadu
        - pompa dozująca
      - Start grupowy:
        - prasa
        - doprowadzenie osadu
      - Regulacja „+/-”:
        - prędkość sit prasy
        - wydajność pompy osadu
        - wydajność pompy dozującej

## 2.2.12 Wymagania dla napędów elektrycznych zasuw

Zastosować napędy elektryczne zasuw i przepustnic o n/w minimalnych parametrach technicznych:

- klasa szczelności IP 68 zgodnie z EN 60 529
- wyłączniki drogowe: nastawa dla obu pozycji krańcowych
- wyłączniki momentowe: nastawa dla obu kierunków
- 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 regulacyjnej - S4-25%, dla zamknij-otwórz - S2-15min
- dowolna, optymalna pozycja montażowa z możliwością niezależnego obracania co 90°: napędu, sterownika, wtyczki oraz pulpitu lokalnego
- 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 zapewnienie samohamowności
- mechaniczny wskaźnik położenia - ciągłe wskazanie, ustawialna tarcza wskaźnika z symbolami OTWARTE i ZAMKNIĘTE
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna
- podłączenie elektryczne: wtyczka/gniazdo okrągła zintegrowana z napędem
- gwinty metryczne dla dławików kablowych (wszystkie dławiki kablowe skierowane w dół, opcjonalnie w poziomie)
- podwyższona odporność korozyjna KS zgodnie z normą ISO EN 12944-2 w klasie korozyjnej C3 (KS)
- wersja temperaturowa dla pracy zamknij – otwórz – 40 °C do + 80 °C lub dla pracy regulacyjnej – 40 °C do + 60 °C
- sterowanie i sygnały wyjściowe przez interfejs: cyfrowe
- pulpit sterowania lokalnego: własny w klasie szczelności IP68, zamontowany na napędzie, z możliwością odwieszenia na uchwycie naściennym
- pulpit sterowania lokalnego wyposażony w: przełącznik preselekcyjny sterowania: lokalne-wyłączone- zdalne (z możliwością zablokowania we wszystkich trzech położeniach)
- przyciski sterownicze OTWÓRZ \_STOP\_ ZAMKNIJ \_ZEROWANIE
- graficzny wyświetlacz podświetlany
- 6 diod sygnalizujących: położenie krańcowe ZU (Zamknięte) i wskazanie zamknięcia – kolor żółty, błąd momentu obrotowego Zamknięte – kolor czerwony, uruchomienie ochrony silnika – kolor czerwony, błąd momentu obrotowego otwarte – kolor czerwony, położenie krańcowe i wskazanie otwarcia – kolor zielony, Bluetooth (niebieski)

- Realizowane funkcje:
  - błąd fazy kontrolowany z automatyczną korekcją fazy programowalny tryb wyłączania na drogę lub moment obrotowy dla pozycji krańcowej OTWÓRZ i ZAMKNIJ
  - ochrona przed przeciążeniem nadmiernym momentem obrotowym w całym zakresie drogi
  - ochrony silnika: kontrola temperatury silnika w połączeniu z wyzwalaczem PTC
  - monitoring grzałki w napędzie

## 2.2.14 Wymagania dla terenów zielonych

Wymagania dotyczące terenów zielonych zawarte w niniejszej specyfikacji opisują niezbędne zmiany w istniejącej na terenie oczyszczalni zieleni, by możliwe było kompleksowe zrealizowanie obydwu etapów przebudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Turku.

Teren oczyszczalni jest ogrodzony, z wieloma istniejącymi obiektami techniczno-technologicznymi oraz utwardzonymi ciągami komunikacyjnymi. Większość, z ponad trzyhektarowego obszaru, pokryta jest bardzo gęstą siecią podziemnej i naziemnej infrastruktury hydraulicznej i elektrycznej. Jest to specyfika tego typu obiektów. Oczyszczalnia jest obiektem istniejącym i funkcjonującym od wielu lat co wiąże się z tym, że na opisywanym terenie rośnie już wiele drzew i krzewów. Niestety nasadzenia są przypadkowe, przerośnięte i co najważniejsze, w większości kolidują z istniejącą i projektowaną infrastrukturą. Większość drzew to 20-25 letnie samosiejki (topole, wierzyby, jabłonie, grusze, jesiony, brzozy.), które pojawiały się spontanicznie na rzadko koszonym terenie, głównie w pobliżu ogrodzenia. Między istniejącymi budynkami i budowlami oczyszczalni posadzono bardzo dużo krzewów liściastych i iglastych (jaśminowce, forsycje, irgi i żywotniki). Obecnie krzewy te są bardzo rozrośnięte (brak cięcia pielęgnacyjnego i odmładzającego), zachodzą na przejścia i ogrodzenie, uniemożliwiają koszenie trawników a co najważniejsze stanowią kolizję z infrastrukturą podziemną. Prowadzone obecnie prace przy realizacji I etapu rozbudowy i przebudowy (modernizacji) oczyszczalni, ujawniły iż nie jest możliwa dalsza realizacja powierzonego zadania bez zniszczenia wielu nasadzeń.

W związku z powyższym, zakłada się kompleksową modernizację zieleni istniejącej na terenie oczyszczalni. Wymaga się wycięcia drzew i krzewów kolidujących z istniejącą i projektowaną infrastrukturą podziemną i naziemną i jednocześnie dosadzenie młodych drzew i krzewów (w większej ilości niż wycięte dla zachowania kompensacji przyrodniczej). Drzewa i krzewy, które są w dobrej kondycji, nie kolidują z infrastrukturą mają pozostać i jeśli to możliwe, poddane pielęgnacji (przycięciu, odmłodzeniu) i być uwzględnione do dokumentacji powykonawczej, gdyż już dziś pełnią ważną funkcję biologiczną. Młode nasadzenia dopiero za kilka lat zrekompensują straty spowodowane konieczną wycinką. Wycinki należy dokonać jak najszybciej ale zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie przyrody (uzyskanie stosownych pozwoleń i zachowanie okresów ochronnych dla zwierząt). Inwestor na wniosek Wykonawcy wystąpi o pozwolenie na wycinkę z jednoczesną propozycją nasadzeń zastępczych. Wykonanie nasadzeń należy wykonać po zakończeniu wszystkich prac budowlanych, hydraulicznych, elektrycznych i brukarskich. Odbudowie



należy poddać wszystkie trawniki na terenie oczyszczalni (przy założeniu różnej ich funkcji – trawniki ozdobne i łąki kwietne).

W odniesieniu do wymogów co do modernizacji zieleni, cały teren należący do oczyszczalni podzielono na obszary oznaczone kolejnymi literami alfabetu. I tak:

**Obszar A:** Znajduje się tu brama wjazdowa do obiektu oraz dwa parkingi (wewnętrzny i zewnętrzny), trzy duże i 2 mniejsze topole, trawniki oraz krzewy liściaste. Proponujemy usunięcie starych krzewów jaśminowca i zastąpienie ich bardziej dekoracyjnymi i zróżnicowanymi gatunkami liściastymi i iglastymi (ok 50 szt.). Likwidacja trawników, korowanie pod krzewami oraz ewentualny remont nawierzchni parkingu zewnętrznego.

**Obszar B:** To strefa zieleni izolująca teren od ruchliwej drogi i pobliskiej zabudowy jednorodzinnej. Tu należy usunąć liczne samosiejki drzew owocowych. Również stare i zbyt gęsto posadzone krzewy jaśminowca, forsycji i irgi nadają się do usunięcia – sposób ich posadzenia uniemożliwia koszenie trawników. Wymaga się dosadzenia ok. 10 sztuk drzew liściastych oraz ok. 100 krzewów liściastych i iglastych (różnych gatunków) w zwartych grupach. Odbudowa trawników.

**Obszar C:** Rosnące tu stare ałyce należy pozostawić, posadzić kilkunastoma krzewami iglastymi i założyć trawniki.

**Obszar D:** To strefa ozdobna, reprezentacyjna, przed wejściem do budynku biurowego a jednocześnie bardzo gęsto usiana infrastrukturą podziemną. Należy pozostawić rosnące tu sumaki oraz okalające chodniki szpalery z żywotnika. Pozostałe krzewy ze względu na rozmiary i wiek należy wymienić na młode (liściaste i iglaste) oraz trawy ozdobne (ok. 100 szt.) Trawniki do odbudowy.

**Obszar E:** Otoczenie budynku biurowego. Rosnący wzdłuż ogrodzenia szpaler jaśminowca – do cięcia odmładzającego. Szpaler formowanych żywotników wzdłuż parkingu pozostaje. Należy wymienić żywotniki przy wejściach do budynku na krzewy mniejszych rozmiarów i większych walorach zdobniczych np. karłowe rododendrony, hortensje i trawy ozdobne (ok 25 szt.). Trawniki do pielęgnacji.

**Obszar F:** Tu, zlokalizowane są dwa osadniki wtórne. Na koronach nasypów rosną żywotniki stanowiące świetną izolację odkrytych zbiorników. Rośliny w dobrej kondycji – do pozostawienia. Wzdłuż chodników rosną szpalery żywotników. Wymaga się pozostawienia jednego – przy chodniku prowadzącym do osadników. Pozostałe szpalery kolidują z gęstą infrastrukturą podziemną i w większości ulegną uszkodzeniu podczas przebudowy – do usunięcia. Zaprojektowano tu również ogniwa fotowoltaiczne oraz komorę tlenowej stabilizacji osadów wraz z utwardzonymi nawierzchniami komunikacyjnymi. Wybudowanie tych obiektów niesie za sobą konieczność wycinki kilku samosiejek brzozy i jesionu (6 szt.) i przesadzenia 4 kilkuletnich lip. Dosadzenie skupiny niewielkich krzewów (ok. 15 szt.). Trawniki na nasypach i terenach płaskich należy założyć od podstaw.

**Obszar G:** Otoczenie osadnika wstępnego. Na nasypach rosną liczne samosiejki drzew owocowych. Mogą uszkadzać konstrukcję nasypu i utrudniają koszenie – do usunięcia.

Wzdłuż chodnika – szpaler żywotników i świerków. Wymagane jest usunięcie rozrośniętych żywotników i zastąpienie ich mniejszymi i kolorowymi krzewami liściastymi (ok 100 szt.). Świerki, jeśli nie zostaną uszkodzone podczas przebudowy chodników, należy podciąć by nie przeszkadzały podczas chodzenia i pozostawić. Trawniki częściowo do odbudowy.

**Obszar H:** To największy obszar do zagospodarowania. Obecnie składowana jest tu ziemia z wykopów budowlanych. Teren jest porośnięty (wzdłuż ogrodzenia) dużymi drzewami – topole, jesiony, wierzby, brzozy. Drzewa te to kilkudziesięcioletnie, rosnące w dużym zagęszczeniu, samosiejki. Wrastają w ogrodzenie, przerastają przez nie i niszczą je. W części wschodniej i południowej, poza ogrodzeniem nie ma zabudowań sąsiadujących, dlatego należy usunąć istniejące drzewa i zastąpić je ok. 30 nowymi drzewami liściastymi i iglastymi (dęby, lipy, klony, sosny ) oraz posadzenie ok. 150 krzewami różnych gatunków. W części północnozachodniej, za ogrodzeniem znajduje się budynki gospodarcze. Należy pozostawić rosnące w tym miejscu duże grochodrzewy i klony. Na całej powierzchni posianie łąki kwietnej.

**Obszar I:** Tu również składowane są obecnie materiały budowlane i ziemia z wykopów. Sucha topola – do usunięcia. Przerośnięte i stare krzewy – do usunięcia. Posadzenie szpaleru drzew liściastych i iglastych (klony, dęby sosny) wzdłuż ogrodzenia – ok. 20 szt. i ok 100 krzewów. Założenie trawników.

**Obszar J:** Rosnące drzewa do pielęgnacji – przycięcie, trawniki do renowacji. Dosadzić 4 lipy przeniesione z obszaru F.

#### **Przedmiar robót dla terenów zielonych:**

<b>Lp.</b>	<b>RODZAJ PRAC LUB ROŚLIN</b>	<b>ILOŚĆ</b>
1.	Wycinka drzew	ok. 30 szt.
2.	Drzewa (+kołki i taśma)	ok. 100 szt.
3.	Krzewy - zakup	ok. 800 szt.
4.	Sadzenie drzew	ok. 100 szt.
5.	Sadzenie krzewów	ok. 800 szt.
6.	Zakładanie trawników (wyrównanie terenu, dowiezenie ziemi, wysiew nasion, wałowanie)	ok. 8 000 m <sup>2</sup>
7.	Materiały: kora, obrzeża , hydrożel, podłoże ogrodnicze itp.	1 kpl.

Wyszczególnione w powyższym opisie obszary zostały pokazane na Planie Zagospodarowania stanowiącym załącznik nr 1 do niniejszej specyfikacji.

### 2.2.15 Wymiana części ogrodzenia

Wymaga się wymianę frontu ogrodzenia oraz odcinka ogrodzenia od strony północno-wschodniej i odcinka ogrodzenia od strony południowo-zachodniej. Zakres robót zobrazowano na Planie Zagospodarowania stanowiącego załącznik nr 2 do niniejszej specyfikacji.

TYP I – Ogrodzenie wykonać na odcinku A-B o długości – 54,8 m. Ogrodzenie wysokości 2,00m z paneli stalowych wykonanych wg rysunku (zał. 3) montowanych pomiędzy słupkami betonowymi wylewanymi na miejscu wraz z cokołem o wysokości 25cm.

Całkowita wysokość tego ogrodzenia (TYP I) wynosi 2m (0,25m cokół oraz 1,75 panel). Panele w wykonaniu stalowym malowanym proszkowo o wymiarach 225x165cm. Panele mocować do słupków betonowych o przekroju prostokątnym 25x25 cm, rozmieszczonych w rozstawie osiowym co 2,5m. Słupki betonowane wylewane wraz z cokołem o wysokości 25cm ponad teren z betonu (C16/20). Pod cokół oraz słupki fundament o szerokości 25cm do głębokości min. 0,8 m.

Na powyższym odcinku ogrodzenia zewnętrznego należy wykonać:

- 1 furtkę wejściową o szer. 1,1 m (zał. 4)
- 1 bramę wjazdową o szer. 5m (zał. 4)
- 22 przęsła wg rysunku (zał. 3), 23 słupki 25x25cm.

TYP II – ogrodzenie betonowe o wysokości 1,5m (trzy płyty)

Ogrodzenie wykonać na odcinku B-C o długości – 8mb,

Konstrukcja ogrodzenia: betonowa z elementów prefabrykowanych. Elementy pełne betonowe zbrojone. Ogrodzenie składa się z 4 przęseł o długości pojedynczego przęsła 2,0m. Płyty o wymiarach 50x200 cm. grubość 5 cm.

### 2.2.16 Wymagania dla wyposażenia technicznego oczyszczalni – etap II

Dla prawidłowej eksploatacji oczyszczalni w zakresie utrzymania ciągłości ruchu, gospodarki osadowej oraz utrzymania czystości i porządku niezbędne jest wyposażenie oczyszczalni w n/w sprzęt o minimalnych parametrach technicznych:

Dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni po wykonaniu przebudowy i rozbudowy w uzgodnieniu z użytkownikiem należy przewidzieć zakup n/w sprzętu:

1. Ciągnik rolniczy o mocy min. 175kW i n/w minimalnych parametrach:

- Pojemność silnika min. 6124 cm<sup>3</sup>
- Przekładnia 54/27 z biegami pełzającymi i nadbiegiem: 50km/h przy 1900 obr/min
- Amortyzacja przedniej osi

- Amortyzacja kabiny
- Zaczep główny przesuwany automatyczny
- 4 rozdzielacze mechaniczne
- Przedni TUZ
- Przednie wyjścia hydrauliczne
- Wydatek pompy-TUZ+hydraulika zewnętrzna: min. 110l/min
- Tylne TUZ (kategoria, udźwig): III kat, 9400kg
- Ogumienie: przód 540/65R28 tył 650/65R38

## **2. Rozrzutnik o i n/w minimalnych parametrach:**

Podstawowe wyposażenie :

- ładowność – 13 ton
- pojemność – min. 9870 litrów mierzona do krawędzi skrzyni mierzoną zasuwa hydrauliczną tylną a ścianą przesuwą w pozycji maksymalnie wysuniętej
- zawieszenie: jednoosiowe, 2 koła 18,4 R34
- podwójny adapter pionowy niedemontowalny, walce z wymiennymi końcówkami
- Skrzynia ładunkowa o budowie skorupowej, grubość podłogi 4mm, grubość ścian 4mm
- System wyładunku – ściana przesuwana z siłownikiem hydraulicznym, regulacja szybkości wyładunku
- Zasuwa hydrauliczna tylna skrzyni ładunkowej sterowana na dwóch siłownikach hydraulicznych
- Stopa podporowa hydrauliczna, sterowana ręcznie

## **3. Przyczepa samowyladowcza**

Dopuszczalna masa całkowita:	14000	[kg]
Ładowność:	10420	[kg]
Masa własna:	3580	[kg]
Pojemność ładunkowa:	11,8	[m <sup>3</sup> ]
Powierzchnia ładunkowa:	9,8	[m <sup>2</sup> ]
Długość skrzyni ładunkowej wewnątrz:	4440	[mm]
Szerokość skrzyni ładunkowej wewnątrz:	trapez: 2190/2240	[mm]
Wymiary gabarytowe (długość/szerokość/ wysokość)	6230/2390/2445	[mm]
Wysokość ścian skrzyni:	600+600	[mm]
Grubość blachy podłogi/ściany:	5/2,5	[mm]
Wysokość platformy od podłoża:	1185	[mm]
Rozstaw kół:	1800	[mm]
Zawieszenie:	resory paraboliczne	
Obciążenie oka dyszla	2000	[kg]
Rozmiar ogumienia:	15,0/70-18	
Prędkość konstrukcyjna:	30	[km/h]
System wywrotu:	trójstronny	
Cylinder teleskopowy (skok/zapotrzebowanie oleju/ciśnienie)	1830/15L/200bar	
Kąt wywrotu skrzyni ładunkowej (do tyłu / na boki) :	50/45	[°]

#### 4. Ładowarka do osadów

- Silnik producenta maszyny, pojemność min 5,8l, 6 cylindrów,
- Moc min 160KM, bez DPF.
- masa min 12 500kg
- Blokada przedniego mostu napędowego: hydrauliczna 100%
- łyżka 2,4 m<sup>3</sup> z lemieszem
- główna pompa hydrauliczna tłoczkowa o wydatku min 150l/min
- pojemność zbiornika paliwa min 220l
- metalowe błotniki i pokrywy silnika

## 5. Przewoźny sampler do poboru prób o następujących parametrach:

Sterownik	
Materiał obudowy	Połączenie PC/ABS, NEMA 4X, 6, IP68, odporna na korozję i lód (sterownik)
Wyświetlacz	1/4-calowy kolorowy ekran VGA, program samo uruchomieniowy/sterowany z poziomu menu
Interfejs użytkownika	Klawiatura z przyciskami membranowymi z dwoma wielofunkcyjnymi klawiszami programowymi
Język	polski
Pamięć	Historia próbek: 4000 zapisów; Dziennik
Opcje komunikacji	USB oraz RS485 (MODBUS)
Wejścia	Jedno wejście 0/4-20 mA dla tempa przepływu
Certyfikaty	CE, UL
Pompa i filtr siatkowy	
Pompa	Pompa perystaltyczna wysokiej prędkości, z dwoma rolkami, z wężykami o wymiarach 0,95 cm śr. wewn. x 1,6 cm śr. zewn. (3/8-cala
Wysokość zasysania	8,5 m dla maksymalnie 8,8-metrowego, 3/8-calowego winylowego przewodu doprowadzającego na poziomie morza w temperaturze od 20st do 25 °C
Wężyki	Wężyki pompy: silikonowe o wymiarach 9,5 mm śr. wewn. x 15,9 mm śr. zewn. Przewody doprowadzające: winylowe o minimalnej długości 1,0 - 4,75 m, śr. wewn. 1/4 cala lub 3/8 cala albo polietylenowe pokryte PTFE 3/8 cala, z ochronną powłoką zewnętrzną (czarną lub przezroczystą)
Powtarzalność objętości próbki	Typowa: $\pm 5$ % dla próbki o objętości 200 mL: wysokość zasysania 4,6 m, przewód doprowadzający winylowy 3/8 cala 4,9 m, pojedyncza
Dokładność objętości	Typowa: $\pm 5$ % dla próbki o objętości 200 mL: wysokość zasysania 4.6 m, przewód doprowadzający winylowy 3/8 cala 4,9 m, pojedyncza butelka, system wyłącznika pełnej butelki w temperaturze pokojowej i 1524 m nad poziomem morza
Szybkość zasysania próbki	0,9 m/s przy wysokości zasysania 4,6 m, przewód doprowadzający winylowy 3/8 cala 4,9 m, 21 °C i 1524 m nad poziomem morza
Wydajność pompy	4,8 L/min przy wysokości zasysania 1 m z 3/8-calowym typowym przewodem doprowadzającym

Dopływ	<p>Filtry siatkowe: materiał do wyboru – PTFE lub stal szlachetna 316 albo wszystkie ze stali nierdzewnej 316 w standardowych wymiarach, duża prędkość i niski profil do aplikacji przy płytkich głębokościach</p> <p>Czyszczenie: Automatyczne przedmuchiwanie powietrzem przed i po każdej próbce; automatyczna kompensacja czasu trwania poboru próby dla przewodów doprowadzających o różnej długości</p> <p>Płukanie: Przewód doprowadzający jest automatycznie przepłukiwany badaną cieczą przed każdą próbką, od 1 do 3 płukań</p> <p>Powtórzenia i usterki: Cykl pobierania próbek jest automatycznie powtarzany od 1 do 3 razy, jeśli próbka nie została pobrana podczas pierwszej próby</p>
<i>Funkcje poboru próbek</i>	
Tryb poboru próby	<p>Prędkość: w zależności od czasu, w zależności od przepływu, tabela czasu, tabela przepływu, zdarzenie</p> <p>Dystrybucja: pojedyncza butelka kompozytowa, wiele butelek kompozytowych, wiele butelek oddzielnie, butelki na każdą próbkę, próbki na każdą butelkę lub kombinacja konfiguracji butelki na każdą próbkę i próbki na każdą butelkę.</p>
Tryb pracy	Ciągły lub nieciągły
Ekran stanu	Komunikuje, który program jest uruchomiony, czy zostały pominięte jakieś próbki, kiedy zostanie pobrana następna próbka, jak wiele próbek pozostało do pobrania, liczbę zarejestrowanych kanałów, czas ostatniego pomiaru, dostępność wolnej pamięci, liczbę aktywnych kanałów, czy zostały wyzwolone alarmy, kiedy zostały wyzwolone alarmy, aktywne czujniki
Alarmy	Konfigurowalne alarmy, które są wyświetlane na ekranie stanu i rejestrowane w dziennikach alarmów diagnostycznych. Alarmy można ustawiać w celu diagnostyki systemu i rejestrowania takich zdarzeń jak koniec programu, próbka kompletna, próbki pominięte i pełna butelka. Alarmy kanałowe to alarmy nastaw dla rejestrowanych pomiarów
Ręczny pobór próbki	Inicjuje pobieranie próbek niezależnie od trwającego programu
Automatyczne wyłączenie	<p>Tryb wielu butelek: Po pełnym obrocie ramienia dystrybutora (chyba, że wybrano tryb ciągły).</p> <p>Tryb kompozytowy: Po tym, jak wstępnie ustalona liczba próbek</p>
Objętość próbki	Programowalna w krokach co 10 mL od 10 do 10 000 mL
Interwał rejestracji	Regulowany dla pojedynczych kroków w zakresie od 1 do 9999 impulsów przepływu lub w zakresie od 1 do 9999 minut w krokach co jedną minutę

Zapis danych	<p>Historia próbek – Zapisuje do 4000 pozycji znacznika czasu próbki, numer butelki i stan próbki (powodzenie, butelka pełna, błąd płukania, wstrzymanie przez użytkownika, błąd dystrybutora, usterka pompy, błąd przedmuchiwania, przekroczenie czasu poboru próby, usterka zasilania i niski poziom naładowania akumulatora głównego).</p> <p>Pomiary – Zapisuje do 325 000 pozycji dla wybranych kanałów pomiarowych zgodnie z wybranym interwałem rejestracji danych.</p> <p>Zdarzenia – Zapisuje do 2000 pozycji w dzienniku historii próbek.</p> <p>Rejestruje włączenie zasilania, awarię zasilania, aktualizacje oprogramowania sprzętowego, usterki pompy, błędy ramienia dystrybutora, niski poziom naładowania baterii pamięci, niski poziom naładowania akumulatora głównego, włączenie przez użytkownika, wyłączenie przez użytkownika, uruchomienie programu, wznowienie programu, zatrzymanie programu, zakończenie programu, pobieranie próbki, konieczność wymiany wężyka, błędy komunikacji czujnika, usterki chłodzenia, usterki ogrzewania, korekcję błędu termicznego.</p>
Diagnostyka	Wyświetlanie zdarzeń i dzienników alarmów, a także diagnostyki konserwacyjnej
Materiał obudowy	Odporne na uderzenia tworzywo sztuczne ABS, 3-częściowa konstrukcja, dwuścienna podstawa z 2,54 cm izolacją, bezpośredni kontakt lodu z butelkami (sampler)
Konfiguracja podstawy	24 x 575 mL PE
Temperatura	<p>Temperatura pracy: 0 - 49 °C</p> <p>Temperatura przechowywania: -40 - 60 °C</p>
Zasilanie (napięcie)	12 VDC lub 230V

### 3. Sprzęt

#### 3.1 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty prowadzone będą 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 określonym 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 kołnierзовych 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 kołnierзовych 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 kołnierzych śruby montażowe.
- Połączeń kołnierзовych 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 kołnierзовych z kształtkami żeliwnymi kołnierзовymi.
- 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 kołnierзовych 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 e 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 kołnierzowe. 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 (PE),
- 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 odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień 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 wykrapająca 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 (dławiące natężenie 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 izolację cieplną 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 i zatwierdzenie przez Komisję rozruchową
- 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. 2 badania średniodobowe
- jakość ścieków oczyszczonych w zakresie: pH, BZT, ChZT, zawiesiny ogólne, azot amonowy, azot azotanowy, fosfor ogólny, węglowodory ropopochodne (badania akredytowane) – min. 2 badania średniodobowe
- mikroskopowe badania osadów z reaktora – min. 2 badania
- wymagane parametry zagęszczania, odwadniania i higienizacji osadów nadmiernych – min. 2 badania

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 należy przeprowadzić kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu. Wymagania dla 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 suchu".**

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, miesadła, 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  $1\text{m}^2$  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  $3\text{dm}$  na  $1\text{m}^2$  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 doborem 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 nitrifikacji, 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

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, pożytecznych mikroorganizmów 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, parametry osadu czynnego, 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 powykonawczą, Dziennik budowy, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane 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 16 grudnia 2014r. 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 2014 Nr 0, poz. 1800.
- 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