

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST-T-2**

Nazwa dokumentacji: **Projekt budowlany pn.  
„OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W M. TRZCIANKA, M.  
BRAŃSZCZYK”**

Branża **TECHNOLOGICZNA**

Nazwa specyfikacji **Instalacje i urządzenia technologiczne – wyposażenie oczyszczalni**

CPV 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
45252200-0 - Wyposażenie oczyszczalni ścieków  
45000000-7 - Roboty budowlane  
45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
45232423-3 - Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków  
29370000-3 - Ciągniki  
34223300-9 - Przyczepy  
35110000-8 - Sprzęt gaśniczy, ratowniczy i bezpieczeństwa

## SPIS TREŚCI

<u>Spis treści</u> .....	2
<u>1. WSTEP</u> .....	3
<u>1.1 Przedmiot ST</u> .....	3
<u>1.2 Zakres stosowania ST</u> .....	3
<u>1.3 Zakres robót objętych ST</u> .....	3
<u>1.4 Określenia podstawowe</u> .....	3
<u>1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót</u> .....	4
<u>2. MATERIAŁY</u> .....	4
<u>2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów</u> .....	4
<u>2.2 Rodzaje stosowanych materiałów</u> .....	4
<u>2.3 Wymogi o dotyczące materiałów</u> .....	5
<u>2.4 Wymogi techniczne dotyczące urządzeń</u> .....	5
<u>2.5 Składowanie materiałów</u> .....	5
<u>2.6 Zestawienie urządzeń</u> .....	6
<u>2.7 Wariantowe stosowanie materiałów</u> .....	13
<u>3. SPRZĘT</u> .....	14
<u>3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</u> .....	14
<u>3.2 Sprzęt do wyposażenia obiektów oczyszczalni w instalacje i urządzenia technologiczne</u> .....	14
<u>3.3 Sprzęt do pozostałych robót</u> .....	14
<u>4. TRANSPORT</u> .....	14
<u>4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu</u> .....	14
<u>4.2 Transport sprzętu i materiałów</u> .....	14
<u>4.3 Wybór środków transportu</u> .....	14
<u>5. WYKONANIE ROBÓT</u> .....	15
<u>5.1 Ogólne zasady wykonania robót</u> .....	15
<u>5.2 Przygotowanie do robót montażowych</u> .....	15
<u>5.3 Zakres i warunki wykonania Robót</u> .....	15
<u>5.4 Montaż rurociągów</u> .....	15
<u>5.4.1 Połączenia spawane</u> .....	15
<u>5.4.2 Połączenia kołnierzowe</u> .....	15
<u>5.4.3 Połączenia kielichowe z uszczelką</u> .....	16
<u>5.4.4 Połączenia zgrzewane</u> .....	16
<u>5.4.5 Montaż armatury</u> .....	17
<u>5.4.6 Montaż urządzeń</u> .....	17
<u>5.4.7 Próba szczelności instalacji</u> .....	18
<u>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</u> .....	18
<u>6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót</u> .....	18
<u>6.2 Cel kontroli jakości Robót</u> .....	18
<u>6.3 Sprawdzenie jakości Robót</u> .....	18
<u>7. ODBIÓR ROBÓT</u> .....	18
<u>8. PRZEPISY ZWIĄZANE</u> .....	18
<u>8.1 Normy i przepisy</u> .....	18
<u>8.2 Inne dokumenty</u> .....	19

# 1. WSTĘP

## 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji i urządzeń technologicznych – wyposażenie oczyszczalni., tj.:

- wyposażenie obiektów oczyszczalni w instalacje i urządzenia technologiczne wg p. 1.3.
- rozruchu technologicznego oczyszczalni
- zakupu taboru samochodowego
- wyposażenia w sprzęt gaśniczy i ratunkowy

## 1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

Niniejsza specyfikacja nie ma zastosowania do robót związanych z kanałami i rurociągami technologicznymi, kanałem odpływowym, wodociągiem, wylotem.

## 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w zakresie:

1. wyposażenie obiektów oczyszczalni w instalacje i urządzenia technologiczne
  - a. nr 1 - Przepompownia Ścieków
  - b. nr 2 - Budynek Techniczny:
    - i. 2.1. Hala Technologiczna:
    - ii. 2.2. Część socjalna:
    - iii. 2.3. Pomieszczenia Składowania Odpadów
  - c. nr 3 - Reaktor Biologiczny
  - d. nr 4 - Punkt Kontrolno-Pomiarowy
  - e. nr 5 - Wylot Do Odbiornika
  - f. nr 6 - Wiata Technologiczna
    - i. 6.1. Stanowisko dmuchaw
    - ii. 6.2. Stanowisko agregatu prądowłczego
    - iii. 6.3. Część magazynowa
  - g. nr 7 - Punkt Zlewny Ścieków Dowożonych
  - h. nr 8 - Wodociąg (przyłącze wody)
  - i. nr 10 - Separator wód deszczowych
2. rozruch mechaniczny i technologiczny  $\Rightarrow$  cała oczyszczalnia
3. zakup wyposażenia dodatkowego  $\Rightarrow$  cała oczyszczalnia, tj: kontenery do osadu i piasku, palety drewniane do składowania worków, waga elektroniczna, sonda przenośna tlenu, sprzęt laboratoryjny, sprzęt gaśniczy i ratunkowy, meble w budynku technicznym

## 1.4 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

Określenia uzupełniające:

- **Przepustowość oczyszczalni ścieków** – średniodobowy przepływ ścieków przez oczyszczalnię wyrażony w  $[m^3/d]$
- **Stężenie ścieków surowych** – wyrażone wartością  $[mg/l]$  dla poszczególnych parametrów
- **Ładunki zanieczyszczeń** – wyrażone ilością zanieczyszczeń odprowadzanych  $[kg/d]$  dla poszczególnych parametrów
- **Równoważna ilość mieszkańców** – zanieczyszczenie ścieków wyrażone jednostką  $BZT_5$  przypadające na jednego mieszkańca i dobę  $[BZT_5=60 mg/M d]$
- **Odbiornik ścieków** – środowisko wodne powierzchniowe, do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone o określonym przepływie  $SNQ$
- **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- **Kanał** – rurociąg wraz z przyłączami, ułożony na zewnątrz obiektów, w których powstają ścieki służący do ich odprowadzania.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Źródła uzyskania wszelkich materiałów i urządzeń powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Materiały (urządzenia, elementy prefabrykowane, armatura, rurociągi, kształtki, złączki) użyte przez Wykonawcę robót do wymiany lub zabudowy w obiektach oczyszczalni ścieków muszą spełniać odpowiednie normy tj.:

ISO 9905; 1994 (PN-ISO 9905:1977); ISO 5199:1986 (PN-90/M-44150); ISO 9908:1993 (PN-ISO 9908:1996); ISO 7005 (PN-ISO-7005); ISO 9906:1999; ISO 3069:1974 (PN-91/M-44151, DIN 24960; IEC 529 (PN-92/E08106); IEC 34 PN-IEC-34 oraz posiadać odpowiedni atest, a także winny pochodzić z wytwórni posiadających certyfikat potwierdzający wdrożenie systemu zapewnienia jakości na zgodność z normą ISO 9001.

### 2.2 Rodzaje stosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń technologicznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową opisem technicznym i rysunkami. Materiały przedstawione to:

- Wyposażenie w sprzęt ratunkowy i ochronny:
  - Kapok z linką,
  - Statyw bezpieczeństwa TRIOD AT-010 wraz z urządzeniem wyciągowym AT-030 i zatrzaśnikiem stalowym A2-011
  - Szelki bezpieczeństwa typ S4, nr rej. CIOPW-02-40 wraz z linką pomocniczą poliamidową wyposażoną w zatrzaśnik i pętlę - typ OP-16 (10m), nr rej. CIOPW-02-059,
  - Detektor wielogazowy DP-10 MULTIKAN z możliwością wykrywania siarkowodoru, tlenu węgla, metanu, i tlenu z następującym wyposażeniem:
    - pobierak z pompką ręczną,
    - ładowarka,
    - Aparat do oddychania tłoczonym powietrzem typ AT-4M - szt.2
    - przenośna drabina składana aluminiowa o wysokości 4,0 m
    - oraz sprzęt ochronny jak niżej:
      - fartuchy ochronne,
      - rękawice ochronne,
      - okulary ochronne
    - podręczny sprzęt gaśniczy: gaśnica proszkowa typ GP-2X/K(ABC) o masie 2 kg - szt.2
- Wykaz sprzętu laboratoryjnego:
  - przenośna sonda pomiaru tlenu rozpuszczonego - 1 szt.
  - 2 leje Imhoffa ze stojakiem,
  - 2 cylindry pomiarowe wysokie o V= 1000ml,
  - czerpak do poboru prób
- Wykaz mebli i sprzętu związanego:
  - o szafa ubraniowa - 1 szt
  - o regał - 1 szt
  - o biurko - 1 szt
  - o szafka odzieżowe: brudne i czyste - 4 szt.
  - o szafka na środki czystości, - 1 szt
  - o krzesła obrotowe 2 szt.,
  - o stół i 2 krzesła do jadalni,
  - o szafka po zlew i kuchenkę - 2 szt.
  - o kuchenka elektryczna dwustanowiskowa - 1 szt.
- Urządzenia technologiczne wg zestawienia znajdującego się w dalszej części specyfikacji
- rury ciśnieniowe PE, połączenia zgrzewane i kołnierze, rurociągi technologiczne podziemne

- rurociągi ciśnieniowe PVC połączenia klejone i kołnierzowe, rurociągi mocowane do ścian
- rury grawitacyjne PVC, połączenia kielichowe, rurociągi technologiczne, podziemne lub mocowane do ścian
- kształtki PE, PVC —klejone, PVC- kielichowe
- rury stalowe, kwasoodporne- rurociągi powietrza, rurociągi technologiczne
- zawory zwrotne kołnierzowe
- zasuwy kołnierzowe poziome
- przepustnice

### **2.3 Wymogi o dotyczące materiałów**

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wzorów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Rury te należy składać na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Rury te należy składać na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach. Dostarczoną armaturę na budowę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem należy sprawdzić:

- czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia, w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą
- wrzeczona zasuw lub zaworów czy nie są skrzywione
- czy przy ręcznym obracaniu pokrętki, zaworadła (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie
- czy armatura jest wewnętrznie czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia
- rozczelnienie dławic
- czy odpowiada przewidywanym warunkom pracy

Armaturę należy składać w magazynach zamkniętych. Armaturę o większych średnicach Części obrabiane armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwór armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Armatura specjalna, powinna być dostarczona w skrzyniach lub oklatkowana łatami drewnianymi, a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie, powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).

### **2.4 Wymogi techniczne dotyczące urządzeń**

Ogólne wymogi dotyczące stosowanych urządzeń:

- producenci lub dostawcy poszczególnych urządzeń muszą posiadać min. trzy udokumentowane i pracujące egzemplarze danego urządzenia
- urządzenia dostarczone na budowę powinny posiadać pełną dokumentację techniczno- ruchową
- w przypadku złożonych urządzeń i kompletnych instalacji technologicznych producent / dostawca winien zapewnić wstępny rozruch urządzenia i szkolenia przyszłej obsługi
- pompy, sprężarki, zbiorniki, silniki elektryczne, przenośniki itp. powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, posiadającą:
  - o nazwę producenta
  - o charakterystykę techniczną urządzenia
  - o datę produkcji i numer kolejny wyrobu
  - o znak kontroli technicznej
  - o Aparatura kontrolno- pomiarowa powinna:
  - o odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym
  - o powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

### **2.5 Składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

## 2.6 Zestawienie urządzeń

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość II etap	Producent
<b>Obiekt nr 1. PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW</b>				
1	<p>Kompletna przepompownia ścieków w wykonaniu z elementów prefabrykowanych betob B-45, W8:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grubość ścianki 150 mm</li> <li>- łączenie na felce i uszczelki międzykręgowe</li> <li>- 3 włazy ze stali kwasoodpornej z kratkami zabezpieczającymi z TWS</li> <li>- pomost obsługowy i drabinka zejściowa z pochwytym ze stali kwasoodpornej</li> <li>- kompletne piony tłoczne ze stali kwasoodpornej z armaturą odcinającą i zwrotną z żeliwa.</li> </ul> <p>Wyposażenie technologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-żurawik ze stali ocynkowanej z wciągarką</li> <li>-krata koszowa na przewodnicach o prześwicie 40 mm ze stali kwasoodpornej</li> <li>-mieszadło zatapialne szybkoobrotowe o mocy 0,8kW,</li> <li>-pompa zatapialna KSB AMAREX NF 80-220/034 ULG-165 o parametrach:</li> <li>- moc silnika P2                2,6 kW</li> <li>- napięcie zasilania          400 V, 50Hz, 3~, 5,87 A</li> <li>- rozruch                         bezpośredni</li> <li>- stopień ochrony              IP 68,</li> <li>- typ wirnika                    z przepływem swobod. φ 65mm</li> <li>- średnica wirnika              165 mm</li> <li>- z kompletną oprzyrządowaniem montażowym</li> </ul>	1 kpl.	---	KSB – Pompy i Armatura Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Szafa sterownicza z wyposażeniem</li> <li>- zasilanie trzech pomp w przepompowni przez trójfazowy przełącznik sieć/agregat,</li> <li>- podtrzymanie zasilania układu sterowania,</li> <li>- wyłącznik różnicowo-prądowy trójfazowe całej szafki typu AC,</li> <li>- czujnik kontroli kolejności i zaniku fazy,</li> <li>- zabezpieczenie przepięciowe,</li> <li>- swobodnie programowalny sterownik mikroprocesorowy w komplecie z modułem komunikacyjnym oraz wyposażony w moduł CM2-BP EAO,</li> <li>- sygnalizację pracy pomp: stan załączenia i stan postoju,</li> <li>- każdy tor zasilania pompy wyposażony w indywidualne i niezależne zabezpieczenie:zwarciove (bezpieczniki automatyczne typu S193), przeciążeniowe (termiki), przed brakiem i asymetrią zasilania, termiczne pompy (czujnik będący wyposażeniem silnika)</li> <li>- sondę hydrostatyczną–zakres pomiarowy do 5m, kabel dł. 10m (pozostają 2 MAC-3 dla zabezpieczenia suchobiegowego i przelewowego);</li> <li>- tryb pracy automatycznej z rotacją załączenia pomp;</li> <li>- tryb pracy ręcznej z dowolnym załączeniem pomp;</li> <li>- zabezpieczenie pomp przed pracą na „sucho” i pompowni „na przelew” poprzez dołączenie dodatkowej pary pływaków;</li> <li>-sygnalizację świetlną stanów awaryjnych –lampa błyskowa;</li> <li>-licznik godziny pracy pompy (w sterowniku);</li> <li>-układ wewnętrzznego ogrzewania szafki; gniazdo 230V/10A</li> </ul>	1 kpl.		

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość II etap	Producent
<b>Obiekt nr 2.1. URZĄDZENIE OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO</b>				
2	Zintegrowane urządzenie oczyszczania mechanicznego „sito-piaskownik” Huber RO5C, lub inny o parametrach zgodnych z opisem technicznym: - wykonanie kontener ze stal kwasoodpornej z przyłączami wlotowym i wylotowym DN200	1 kpl.	---	HUBER TECHNOLOGY Sp. z o.o. Warszawa lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
	Sito o wielkościach otworów: 3 mm - przepływ maksymalny ścieków: 18 dm <sup>3</sup> /s - króciec dopływowy: DN 200 - szerokość sita: Ø = 300 mm, - wielkość otworów sita: 3 mm, - średnica transportera skratek Ø = 273 mm, - wysokość odprowadzenia skratek a = 3132 mm - odwodnienie skratek 35-40% sm - doprowadzenie wody złącze 1” GEKA, ciśnienie 5 bar - silnik napędzający: P=1,1kW,			
	Piaskownik cyrkulacyjny z wykorzystaniem efektu Coanda. - usuwanie zatrzymanych części mineralne na zewnątrz transportem ukośnym. - silnik napędzający: P=1,1kW,			
	Szafka elektryczna i sterująca, stanowiąca wyposażenie sita i piaskownika, przystosowana do automatycznego sterowania pracą zablokowanych urządzeń: -automatyczne sterowanie stacją przez pneumatyczny czujnik poziomu, -pełen zestaw elementów niezbędnych do automatycznego sterowania urządzeniem: - program sterujący, - ekran sterowniczy ciekłokrystaliczny, - wyłącznik, przycisk bezpieczeństwa, zestaw lampek sygnalizacyjnych, - wyłącznik przeciążeniowy, bezpieczniki, przekaźniki, - przekaźnik zegarowy pozwalający na cykliczne załączanie urządzenia przy małych napływach ścieków - możliwość podłączenia do dodatkowego, zewnętrznego sygnalizatora stanu pracy.	1 kpl.	---	
3	Urządzenie do rozdzielu przepływu na dwa ciągi technologiczne w wykonaniu ze stali kwasoodpornej: wlot DN200, 2 wyloty DN200	1 kpl.	---	
<b>Obiekt nr 2.2. URZĄDZENIA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU</b>				
4	<b>Prasa taśmowa MONOBELT NP08CK z zagęszczaczem śrubowo - bębnowym</b> - szerokość taśmy: 800 mm - zespół rozprowadzania osadu - napęd prasy 0,25kW - zbiornik filtratu z zagęszczacza - silnik wału zagęszczacza wstępnego z przekładnią ślimakową, (zmienna prędkość od 5 do 20 obr/min) 0,37 kW, 380V, 50 Hz, IP 55, - pompa dwuwirnikowa odśrodkowa PL-22 do płukania taśmy filtracyjnej: wydajność max.: 6 m <sup>3</sup> /h przy 0,5 MPa ciśnienia, moc 2,2 kW, 380 V, 50 Hz, IP 55 - silnik bębna dociskowego z przekładnią ślimakową (zmienna prędkość od 1,5 do 10 obr/min), - system pneumatycznej kontroli i korekty ustawienia taśmy filtracyjnej oraz kontroli napędów taśmy i zagęszczacza - zespół płukania cylindra perforowanego - zespół płukania taśmy filtracyjnej	1 kpl.	---	EKOFINN-POL Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość I etap	Producent
<b>Obiekt nr 2.2. URZĄDZENIA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU</b>				
5	<b>Pompa osadowa INFRA IF2/100T</b> zatapialna zabudowana w Komorze Zagęszczania osadu w Reaktorze Biologicznym: P= 0,88 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55	1 kpl.	---	EKOFINN-POL Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
6	<b>Pompa osadowa śrubowa PD-MH060-B2</b> w obudowie z żeliwa z bezstopniową regulacją przepływu, - P=1,5 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55	1 szt.	---	
7	<b>Stacja przygotowania i dozowania polimeru:</b> Zbiornik CMP10 z polietylenu o pojemności 1000 dm <sup>3</sup> z podziałką poziomą napełnienia, wyposażony w: - mieszadło ze stali nierdzewnej z silnikiem 0,75 kW, 230/400V, 50 Hz, IP55, - pompa polielektrolitu nurnikowa PD-XL: - Q = 0-300 dm <sup>3</sup> /h, - P=0,3 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55	1 kpl.	---	
8	<b>Zasobnik wapna</b> Zbiornik wapna o wymiarach 1000 x 1000 x 1600mm z komorą ręcznego opróżniania worków, - elektrowibrator o mocy 0,32kW, - wentylator z filtrem powiet. Q=400m <sup>3</sup> /h, 0,06 kW, 230V	1 kpl.	---	
9	<b>Pompa osadu odwodnionego i wapna:</b> - obudowa żeliwnej: - wydajność: do 1,5 m <sup>3</sup> /h, - moc pompy 1,5 kW, 400V, 50 Hz, IP55, - króciec tłoczny PN10/16 DN 100	1 szt.	---	
10	<b>Podajnik śrubowy wraz z lejem zasypowym</b> do podawania odwodnionego osadu do pompy oraz mieszania wapna z osadem: - napęd 1,5 kW, 400 V, 50 Hz, IP55	1 kpl.	---	
11	<b>Dozownik ślimakowy wapna</b> - średnica d=108 mm, - długość 2000 mm, - wykonanie: stal kwasoodporna OH18N9, - ślimak wałowy, - napęd: motoreduktor 0,37 kW	1 kpl.	---	
12	<b>Sprężarka tłokowa bezolejowa</b> - pojemność zbiornika 24 dm <sup>3</sup> , - ciśnienie 7 atm, - pompa typ F1 200, 1,1kW, 220 V, 50 Hz	1 szt.	---	
13	<b>Zespół odzysku wody płuczającej ZOW-01</b> - zbiornik o wym. 800x400x940 mm, wyk. stal nierdzewna - tablica kontrolno-sterująca, - elektrozawór, - zawór zwrotny, - czujnik poziomu cieczy, - króćce dopływu i przelewu, - zawór spustowy denny	1 kpl.	---	
14	<b>Szafa sterownicza, zabezpieczenie silników:</b> wyłączniki silnikowe, sposób sterowania: ręczne (START/STOP), automatyczne - praca urządzeń higienizacji dostosowana do pracy prasy filtracyjnej	1 kpl.	---	
15	Palety drewniane do składowania worków z polielektrolitem i wapnem	3 szt.	---	zakup rynkowy
16	Waga elektroniczna techniczna 0-5kg	1 szt.	---	zakup rynkowy
<b>Obiekt nr 2.3. POMIESZCZENIE SKŁADOWANIA ODPADÓW</b>				
17	Pojemniki do skratek – pojemnik z tworzywa sztucznego o wzmacnianych kółkach o pojemności 180 l	2 szt.	---	zakup rynkowy
18	Pojemniki do skratek – pojemnik z tworzywa sztucznego o wzmacnianych kółkach o pojemności 180 l	2 szt.	---	zakup rynkowy
19	Kontenery do osadu o pojemności 7 m <sup>3</sup> z rolowanym przykryciem brezentowym – wykonanie – stal czarna ze specjalnymi powłokami ochronnymi	2 szt.	---	zakup rynkowy

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość I etap	Producent
<b>Obiekt nr 3. REAKTOR BIOLOGICZNY</b>				
<b>KOMORA BEZTLENOWA</b>				
20	<p>Mieszadło zatapialne AMAMIX C 2925/06UDG firmy KSB lub inne o podobnych parametrach, średnioobrotowe o osi poziomej zamontowane na konstrukcji nośnej jednosłupowej ze stali nierdzewnej wraz z urządzeniem montażowo - wciągającym.</p> <p>Parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typ: C 2925/06 UDG - zakupić (w I-ym etapie 1 kpl + 1 rezerwowe, w II-im etapie 1 kpl.)</li> <li>- wyposażenie: zestaw montażowy nr 22 (konstrukcja wsporcza obrotowa, jednosłupowa ze stali nierdzewnej): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 22 HT - Uchwyt do zamocowania agregatu w pozycji poziomej,</li> <li>- 22 HW - Uchwyt przewodnicy,</li> <li>- 22 OH - górne mocowanie przewodnicy rurowej,</li> <li>- 22 OH - EBB - dolne mocowanie przewodnicy rurowej (dno poziome),</li> <li>- 4KTR - przewodnica rurowa 60x60x3mm L=6m</li> </ul> </li> <li>- wraz z mieszadłem zakupić przełączniki do czujników temperatury i wilgotności,</li> <li>- żurawik wraz ze stopą ze stali ocynkowanej i wyciągarką o udźwigu 150 kg</li> <li>- wykonanie: z czujnikiem szczelności, temperatury i sterowaniem</li> <li>- średnica śmigła 292 mm ze stali nierdzewnej</li> <li>- obudowa silnika żeliwo szare</li> <li>- obroty 920 r/min,</li> <li>- moc silnika 1,80 kW</li> <li>- napięcie zasilania 400 V, 3~</li> <li>- kabel zasilający 10 m</li> </ul>	1 kpl. + 1 mieszadło rezerwowe	1 kpl.	KSB – Pompy i Armatura Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
<b>KOMORA NAWIETRZANIA</b>				
21	<p>Kształtki „EVU-Perl” - typ 2 o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- powierzchnia właściwa: 800m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> objętości nasypowej,</li> <li>- rozmiary kształtek: <math>\phi</math>5-6mm, L=8 mm, kształt walca.</li> <li>- ciężar właściwy : 0,92 – 0,94 g/cm<sup>3</sup>,</li> <li>- ciężar nasypowy : ok. 250 kg/m<sup>3</sup>,</li> <li>- materiał: TWS</li> <li>- struktura: powierzchnia rozwinięta, na zewnątrz i wewnątrz żłobkowana, bez przegród i usztywnień wewnętrznych</li> </ul>	28m <sup>3</sup>	28m <sup>3</sup>	EvU-Polska Sp. z o.o., Kielce lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
22	<p>Grawitacyjny separator kształtek EvU-Perl prod. „INOX” Ostrów Wielkopolski lub innej firmy o podobnych parametrach do zamówienia dołączyć rys. nr 03-T-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie: stal 1.4301 lub PEHD,</li> <li>- mocowanie do dna,</li> <li>- rura przyłączeniowa z króćcem DN300,</li> <li>- przy dnie klapka bezpieczeństwa.</li> </ul>	1 szt.	1 szt.	INOX Ostrów Wielkopolski lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Żurawik słupowy z wciągarką ZSS15</li> <li>- Stopa żurawika</li> </ul>	1 szt. 2 szt.	1 szt. 1 szt.	ZBUD Dąbrowa Tarnowska, Proma Poznań lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość I etap	Producent
<b>Obiekt nr 3. REAKTOR BIOLOGICZNY</b>				
<b>KOMORA BEZTLENOWA</b>				
24	<p>Ruszt napowietrzający wciągany na prowadnicach za pomocą wciągarki linowej ręcznej: Zestawienie dla jednej komory:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dyfuzory rurowe membranowe ENVICON EMR 10 lub podobne - 30 kpl.</li> <li>- 6 segmentów rusztów wciąganych - stal 1.4301, składających się z: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prowadnica 60x60 mm,</li> <li>- rozdzielacz 80x40 mm</li> </ul> </li> <li>- po 5 kpl. dyfuzorów rurowych membranowych EMR10 o efektywnej długości napowietrzania 1,0m każdy</li> <li>- rura opadowa 42,4 zakończona węzłem elastycznym</li> <li>- element mocowania do dna – 6 szt.</li> </ul> <p>wciągarka linową ręczną do wciągania sekcji rusztów instalowana na górnej części prowadnicy - stal 1.4301 – 1 kpl.</p>	1 kpl.	1 kpl.	INOX Ostrów Wielkopolski lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
<b>Obiekt nr 3. REAKTOR BIOLOGICZNY</b>				
<b>OSADNIK WTÓRNY</b>				
25	<p>Pompa zatapialna recyrkulacji osadu: KSB AMAREX N F 65-220/004 ULG-135 lub równoważna o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność maks 22 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- wysokość podnoszenia 3,3 m</li> <li>- pompowane medium osad nadmierny 7 kg sm/m<sup>3</sup></li> <li>- obroty 1450 1/min</li> <li>- moc silnika P2 0,80 kW</li> <li>- napięcie zasilania 400 V, 50Hz, 3~,</li> <li>- rozruch bezpośredni</li> <li>- stopień ochrony IP 68,</li> <li>- ochrona termiczna silnika termistor PTC</li> <li>- elektroda wilgotnościowa tak</li> <li>- typ wirnika wirnik z przepływem swobodnym 65 mm</li> <li>- średnica wirnika 135 mm</li> <li>- kolano sprzęgające kołnierzone DN 65 GG-25,</li> <li>- stopa (podstawa pompy),</li> <li>- prowadnica rurowe stalowe D = 33,7 x 3,2 mm, L = 6,4 m, - stal kwasoodporna</li> <li>- łańcuch stalowy wyciągowy L = 6,0 m – stal kwasoodp.</li> <li>- zaczep mocujący GG-25 z śrubami ze stali kwasoodpornej.</li> </ul>	1 kpl. + 1 pompa rezerw.	1 kpl.	KSB – Pompy i Armatura Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
26	<p>Pompa zatapialna usuwania osadu: KSB AMAREX N F 65-220/004 ULG-135 lub równoważna o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wydajność maks 21 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- wysokość podnoszenia 3,6 m</li> <li>- pompowane medium osad nadmierny 7 kg sm/m<sup>3</sup></li> <li>- obroty 1450 1/min</li> <li>- moc silnika P2 0,80 kW</li> <li>- napięcie zasilania 400 V, 50Hz, 3~,</li> <li>- rozruch bezpośredni</li> <li>- stopień ochrony IP 68,</li> <li>- ochrona termiczna silnika termistor PTC</li> <li>- elektroda wilgotnościowa tak</li> <li>- typ wirnika wirnik z przepływem swobodnym 65 mm</li> <li>- średnica wirnika 135 mm</li> <li>- kolano sprzęgające kołnierzone DN 65 GG-25,</li> <li>- stopa (podstawa pompy),</li> <li>- prowadnica rurowe stalowe D=33,7x3,2 mm, L=6,4 m, - stal kwasoodporna</li> <li>- łańcuch stalowy wyciągowy L = 6,0 m – stal kwasoodp.</li> <li>- zaczep mocujący GG-25 z śrubami ze stali kwasoodpornej.</li> </ul>	1 kpl. + 1 pompa rezerw.	1 kpl.	KSB – Pompy i Armatura Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość I etap	Producent
<b>Obiekt nr 3. REAKTOR BIOLOGICZNY</b>				
<b>OSADNIK WTÓRNY</b>				
27	Regulowany przelew pilasty wraz z deflektorem produkcji: „INOX” Ostrów Wielkopolski, Hydrobudowa Śląsk lub równoważny: - wykonanie dla betonowego koryta przelewowego w osadniku o wymiarach w rzucie 6,0 x 5,0m, wraz z elementami mocującymi. Do zamówienia dołączyć rysunki osadnika wtórnego z części graficznej. Wykonanie: stal 1.4301.	1 kpl.	1 kpl.	INOX Ostrów Wielkopolski, Hydrobudowa – Śląsk lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
28	Pompa powietrzna części pływających produkcji: konstrukcją wsporcza z regulowaną wysokością zasysania - stal kwasoodporna - mocowanie konstrukcji do pomostu technologicznego - średnica wewnętrzna przewodu powietrza D=19 mm - średnica przewodu tłocznego: PVC 2” - przyłącza elastyczne do kielicha PVC 75.	4 kpl.	4 kpl.	INOX Ostrów Wielkopolski, lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
<b>KOMORA ZAGĘSZCZANIA OSADU NADMIERNEGO</b>				
29	Przelew wód nadosadowych wraz z prowadnicą i mocowaniem do pomostu technologicznego ze stali kwasoodpornej, przewód elastyczny zbrojony PVC z obciążnikiem	1 kpl.	---	Wykonanie indywidualne wg rys 03-T-5
<b>Obiekt nr 6. 1. STANOWISKO DMUCHAW</b>				
30	Dmuchawa rotacyjna KAESER BB68C lub równoważna o parametrach: - silnik przystosowany do współpracy z falownikiem - osłona dźwiękochłonna do ustawienia na zewnątrz wyposażona w wentylator chłodzący 85W, 3-f., 400V i element grzejny (zasilanie 220V; 160 W) z termostatem - wydajność 1 dmuchawy, Q: 5,59 m <sup>3</sup> /min - nadciśnienie Δp: 600 mbar - moc silnika NS: 11 kW - poziom hałasu (z obudową): maks 70 dBA - obroty dmuchawy n: 5800 obr/min - zakres regulacji (przy sprężu 600mbar) 1,39-5,92 m <sup>3</sup> /min - króciec tłoczny DN 65mm - masa dmuchawy z obudową: 305 kg - wyposażenie dmuchawy: kłapa zwrotna, wskaźnik konserwacji filtra, wskaźnik temperatury.	2 kpl.	1 kpl.	Kaesar Kompressoren Sp. z o.o., Warszawa lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
<b>Obiekt nr 7. PUNKT ZLEWNY NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH</b>				
31	Pompa zatapialna usuwania osadu: KSB AMAREX N F 65-220/014 ULG-165 lub równoważna o parametrach: - wydajność maks 17 m <sup>3</sup> /h - wysokość podnoszenia 6,46 m - pompowane medium ścieki dowożone - obroty 1450 1/min - moc silnika P2 1,30 kW - napięcie zasilania 400 V, 50Hz, 3~, - rozruch bezpośredni - stopień ochrony IP 68, - ochrona termiczna silnika termistor PTC - elektroda wilgotnościowa tak - typ wirnika wirnik z przepływem swobodnym 65 mm - średnica wirnika 165 mm - kolano sprzęgające kołnierzone DN 65 GG-25, - stopa (podstawa pompy), - prowadnica rurowe stalowe D = 33,7 x 3,2 mm, L = 3,0 m, - stal kwasoodporna - łańcuch stalowy wyciągowy L = 3,2 m – stal kwasoodp. - zaczep mocujący GG-25 z śrubami ze stali kwasoodpornej.	1 kpl.. + 1 pompa rezerw.	---	KSB – Pompy i Armatura Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość I etap	Producent
<b>Obiekt nr 7. PUNKT ZLEWNY NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH</b>				
32	<p>Mieszadło zatapialne AMAMIX C 2227/14UDG firmy KSB lub inne o podobnych parametrach, średnioobrotowe o osi poziomej zamontowane na konstrukcji nośnej jednosłupowej ze stali nierdzewnej wraz z urządzeniem montażowo - wciągającym.</p> <p>Parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typ: AMAMIXC 2227/14 UDG - zakupić (w I-ym etapie 1 kpl)</li> <li>- wyposażenie: zestaw montażowy nr 22 (konstrukcja wsporcza obrotowa, jednosłupowa ze stali nierdzewnej): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 22 HT - Uchwyt do zamocowania agregatu w pozycji poziomej,</li> <li>- 22 HW - Uchwyt prowadnicy,</li> <li>- 22 OH - górne mocowanie prowadnicy rurowej,</li> <li>- 22 OH - EBB - dolne mocowanie prowadnicy rurowej (dno poziome),</li> <li>- 4KTR - prowadnica rurowa 60x60x3mm L=6m</li> </ul> </li> <li>- wraz z mieszałem zakupić przekaźniki do czujników temperatury i wilgotności,</li> <li>- wykonanie: z czujnikiem szczelności, temperatury i sterowaniem</li> <li>- średnica śmigła 225 mm ze stali nierdzewnej</li> <li>- obudowa silnika żeliwna szara</li> <li>- obroty 1400 r/min,</li> <li>- moc silnika 1,25 kW</li> <li>- napięcie zasilania 400 V, 3~</li> <li>- kabel zasilający 10 m</li> </ul>	1 kpl..	---	KSB – Pompy i Armatura Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
33	<p>Urządzenie BLOWENT BW-100 firmy EKOFINN-POL – lub inne o równoważnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalny przepływ przez biofiltr 100 m<sup>3</sup>/h</li> <li>- maksymalne stężenie H<sub>2</sub>S: 20 ppm</li> </ul> <p>Urządzenie składa się ze zbiornika o wymiarach: średnica 2,0m, H=2,0m wykonanego z laminatu poliestrowego, wzmocnionego włóknem szklanym, odpornego na korozję i promienie UV. W zbiorniku znajdują się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biofiltr ze złożem biologicznym: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiornik biofiltra o wymiarach: D=2,0m H=2,0m, wypełniony złożem biologicznym zapewniającym neutralizację odorów.</li> <li>- ciężar ze złożem: 3000 kg</li> </ul> </li> <li>- nawilżacz powietrza: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zbiornik nawilżacz o wymiarach: 0,6 x 0,10m, H=1,8m, umieszczony w obudowie stanowiącej integralną część głównego zbiornika biofiltra, wyposażony w automatyczny system kontroli poziomu wody.</li> <li>- pompa wody: P=0,30kW</li> </ul> </li> <li>- wentylator powietrza CK 200B, P=0,18 kW,</li> <li>- system grzewczy nagrzewnicą powietrza 1 kW z termostatem</li> <li>- tablica kontrolno-sterująca</li> </ul>	1 kpl.	---	EKOFINN-POL Sp. z o.o. lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Żurawik słupowy z wciągarką ZSS15</li> <li>- Stopa żurawika</li> </ul>	1 szt. 1 szt.	---	ZBUD Dąbrowa Tarnowska, Proma Poznań lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym

Lp	Nazwa urządzenia	Ilość I etap	Ilość I etap	Producent
<b>Obiekt nr 7. PUNKT ZLEWNY NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH</b>				
35	Stanowisko zlewczyste typ SZ-20-STAL w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301 (wyposażone w kratę oczyszczaną ręcznie o prześwicie 20 mm, rynienkę ociekową i grabie) do zamontowania w stropie punktu zlewnego. Dostawca: EKO-PLAN Kielce, ELSTAR Dębica lub inny producent oferujący urządzenia o parametrach zamieszczonych poniżej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymiary otworu montażowego 152 x 42 mm,</li> <li>- szerokość prześwitu między prętami kraty 20 mm,</li> <li>- kąt nachylenia kraty 45°.</li> <li>- pokrywa na zawiasach przykrywająca całkowicie elementy stanowiska zlewczego: kratę i rynienkę ociekową.</li> </ul>	1 kpl.	---	ELSTAR Dębica, EKO-PLAN Kielce lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
<b>Obiekt nr 10 – SEPARATOR</b>				
37	separator Awas typ SBK 10 prod. Awas lub inny o parametrach zgodnych z opisem technicznym: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NG=10</li> <li>- pojemność komory szlamowej 2500l</li> <li>- wymiary <math>\Rightarrow</math> D= 2,0m, wysokość komory 2,3m</li> <li>- króciec dolotowy - <math>\phi</math>150mm</li> <li>- króciec wylotowy - <math>\phi</math>150mm</li> <li>- rz. posadowienia – 90,20</li> <li>- rz. dna kanału dolotowego – 91,69</li> <li>- rz. dna kanału wylotowego – 91,65</li> <li>- rz. terenu proj. 93,33</li> </ul>	1 kpl.	---	AWAS Polska lub inny gwarantujący parametry zgodne z zamieszczonymi w opisie technicznym
<b>SPRZĘT OCHRONNY I RATUNKOWY</b>				
38	Sprzęt ochronny i ratunkowy wg pkt 18	1 kpl.	---	zakupić w porozumieniu z Gminą Brańszczyk
<b>Obiekt nr 2 – Budynek Techniczny – pomieszczenia socjalne</b>				
39	Meble: szafa ubraniowa – 1 szt regał – 1 szt biurko – 1 szt szafka odzieżowa: brudne i czyste – 4 szt. szafka na środki czystości, - 1 szt krzesła obrotowe 2 szt., stół i 2 krzesła do jadalni, przenośna sonda pomiaru tlenu rozpuszczonego – 1 szt. 2 leje Imhoffa ze stojakiem, 2 cylindry pomiarowe wysokie o V= 1000ml, czepak do poboru prób,	1 kpl.	---	zakupić w porozumieniu z Gminą Brańszczyk

## 2.7 Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi nadzór o swoim zamiarze co najmniej trzy tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody nadzoru i autora technologii.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt.3..

#### **3.2 Sprzęt do wyposażenia obiektów oczyszczalni w instalacje i urządzenia technologiczne**

Do realizacji robót technologicznych należy zastosować następujący sprzęt:

- agregat prądotwórczy
- ciągnik gąsienicowy 37 – 40 kW
- ciągnik kołowy 37kW
- siodłowy z naczepą 16T
- półautomat do cięcia gazowego blach gr do 10mm
- półautomat spawalniczy w osłonie argonu MIG – 300 - 500A
- spawarka wirująca elektryczna 300A
- spawarka spalinowa 300A
- prościarka do rur PE
- przyczepa skrzyniowa 3,5T
- przyczepa skrzyniowa 10T
- samochód dłużykowy
- samochód dostawczy 0,9T
- samochód samowyładowczy 5T
- samochód skrzyniowy 5-10 T
- wyciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym 3,2 – 5T
- wyciągnik przejezdny linowy
- zgrzewarka do rur PE, PEHD o średnicy do 280mm
- żuraw samochodowy 5-6 T
- żuraw samochodowy, boczny do 15T
- żuraw samojezdny, kołowy do 5T

#### **3.3 Sprzęt do pozostałych robót**

Do prowadzenia rozruchu technologicznego wymagany jest sprzęt:

- pompa zatapialna z wirnikiem otwartym o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h i h=10m
- samochód dostawczy do 0,9T
- sprzęt laboratoryjny:
  - o pobierak do ścieków
  - o lej Imhoffa
  - o naczynia laboratoryjne
  - o spektrofotometr wraz z odczynnikami
  - o urządzenie do oznaczania BZT

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2 Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały przewozić środkami transportu określonymi w p. 3.

#### **4.3 Wybór środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany dostosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2 Przygotowanie do robót montażowych**

Roboty przygotowawcze przy realizacji prac technologicznych objętych niniejszą Specyfikacją mają na celu zapewnienie bezpiecznych warunków dla przeprowadzenia powyższych prac.

W ramach robót przygotowawczych należy:

- powiadomić obsługę oczyszczalni o konieczności wykonania prac na określonych obiektach oczyszczalni ścieków,
- obsługa oczyszczalni winna podjąć odpowiednie działania i środki celem umożliwienia Wykonawcy bezpiecznego wykonania robót na obiekcie wyłączonym lub pracującym,
- przygotować obiekty oczyszczalni przewidziane do modernizacji do wyłączenia z pracy na okres czasu przewidziany do ich wykonania.

Za wykonanie Robót przygotowawczych odpowiada Wykonawca.

### **5.3 Zakres i warunki wykonania Robót**

Wszystkie materiały demontowane i nie montowane ponownie podlegają zwrotowi do magazynu użytkownika. Cały zakres robót wykonać w możliwie krótkim czasie, tak by ograniczyć wpływ wyłączenia jednego z obiektów oczyszczalni ścieków na środowisko.

### **5.4 Montaż rurociągów**

#### **5.4.1 Połączenia spawane**

Przed rozpoczęciem montażu lub układaniu rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone. Rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno montować. Przy przejściu przewodów przez fundamenty i ściany budynków i budowli, rury ochronne powinny mieć grubość ścianki co najmniej 4,5mm, a ich wewnętrzna średnica powinna być o 1,5 % większa od zewnętrznej powierzchni izolacji od ściany stropu lub podłogi powinna wynosić:

- 3,0 do 5,0 cm dla przewodów o średnicy <50 mm
- 7,0 do 10,0 cm dla przewodów o średnicy > 65 mm

Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy równoległe biegnącymi przewodami.

Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym, a ze stali kwasoodpornej za pomocą spawarek półautomatycznych w osłonie argonu metodą MIG. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonego w Dokumentacji Projektowej i mieć trwałe wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiałów i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad. Spawacze wykonujące złącze spawane powinni mieć uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książki spawania.

#### **5.4.2 Połączenia kołnierzowe**

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z sztyką 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 średnicy wewnętrznej przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki od śrub. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej niż 25mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągnąć śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużenia,
- pozostawić śruby nie dokręcone
- pozostawić w kołnierzach śruby montażowe

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100mm 150mm, od 125 do 200 mm 250 mm, od 250 do 300 350mm, powyżej 30 mm 400 mm. 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 z sztyką

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

- gumowe nie zbrojone przy wadzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temp. nie przekraczającej 60° C i ciśnieniu do 0,6 MPa
- fibrowe przy gazach o temperaturze do 80° C i ciśnieniu do 1,6 MPa
- azbestokauczukowe przy wodzie i parze wodnej oraz przy gazach o temp. powyżej 80°C i ciśnieniu do 1,6 MPa
- igielniowe przy cieczach i gazach chemicznie silnie agresywnych o temp. do 180° C i ciśnieniu do 0,6 MPa „, z blachy ołowianej przy cieczach i gazach chemicznie agresywnych o temp. do 180° C i ciśnieniu do 1,6 MPa.

### **5.4.3 Połączenia kielichowe z uszczelką**

Połączenia realizowane przez wsunięcie bocznego 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 (kształtów i wymiary kielicha, uszczelka) w obu przypadkach będą różne. Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenia elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia.

Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego.

Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania, pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów.

Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie boczego końca rury w kielich, a także wbijanie.

### **5.4.4 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 z PE i PP wymieniono niżej:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych), - zgrzewanie mufowe
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy 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 złączy 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 by 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 było utrzymywane 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 przyśpieszenia.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni, - czas rozgrzewania
- czas dogrzewania
- czas zgrzewania i chłodzenia

Powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta.

### **5.4.5 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 z armatury należy:

- usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna
- usunąć z armatury zaślepienia
- po oczyszczeniu sprawdzić, czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać
- armaturę o masie przekraczającej 30kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów
- na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu
- armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie
- gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1.5 średnicy rury.

Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami, przed armaturą zaporową.

### **5.4.6 Montaż urządzeń**

Do wykonania technologii stosować urządzenia podane w specyfikacji, urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentami techniczno-ruchowymi.

Pompy, sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe i beciśnieniowe oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- nazwę producenta
- charakterystykę techniczną urządzenia
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu

- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna:

- odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym
- mieć ważne cechy legalizacyjne.

#### **5.4.7 Próba szczelności instalacji**

Próbie szczelności należy poddać wszystkie zamontowane rurociągi wraz z aparaturą i urządzeniami. 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
- uszczelnienie armatury.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2 Cel kontroli jakości Robót.**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i jakość materiałów.

### **6.3 Sprawdzenie jakości Robót**

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na skontrolowaniu zgodności wykonania Robót z wymaganiami określonymi w punktach 2 i 5 niniejszej Specyfikacji, oraz z Dokumentacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- kolejność, technologię montażu, jakość połączeń,
- atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w Specyfikacji, który kwalifikuje użyte do montażu urządzenia, materiały do użycia bez przeprowadzenia badań,
- aktualne aprobaty techniczne na użyte rurociągi wykonane z PCV, PE, stali, itd.
- zastosowana armatura z udzielonymi aktualnie aprobatami technicznymi COBRTI Instal

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-O-1 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **8.1 Normy i przepisy**

- 1) BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- 2) PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 3) PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 4) PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.
- 5) PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
- 6) PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- 7) PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- 8) BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 9) PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- 10) Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
- 11) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

- 12) Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD firmy ADS Advanced Drainage System Inc. Columbus, Ohio 43221 USA - przedstawiciel SDK - Katowice.
- 13) Katalog wyrobów rur kanalizacyjnych i drenażowych dwuściennych z polipropylenu - POLYPIPE Wrocław.
- 14) Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.

**Uwaga:** Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

## **8.2 Inne dokumenty**

- 1) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r.
- 2) Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
- 3) Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U.2002 poz. 690
- 4) Obwieszczeniu Ministra Gospodarki, Pracy u Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DZ.U.2003 poz. 1650)
- 5) Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (DZ.U.1993 poz. 438)
- 6) Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (DZ.U.1994 poz. 73)
- 7) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.
- 8) Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz.U. nr 21/97 poz.111)
- 9) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczenia oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- 10) Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.