

## **ST-03. „SIECI TECHNOLOGICZNE”**

### **1. Zakres robót**

#### **1.1 Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania „Projekt kanalizacji sanitarnej gminy Bojanów w miejscowościach Stany i Bojanów wraz z gminną oczyszczalnią ścieków w miejscowości Stany” – Część II – Oczyszczalnia ścieków.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w dokumentacji projektowej.

#### **1.2 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- odwodnienie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- demontaż istniejących budowli i instalacji,
- wykonanie i demontaż dróg montażowych,

#### **1.3 Nazwy i kody**

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

45232411-6 Rurociągi wody ściekowej

45232420-2 Roboty w zakresie ścieków

45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

45232422-6 Roboty w zakresie uzdatniania osadów

45232423-3 Przepompownie ścieków

45232424-0 Wyloty kanałów ściekowych

45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

45232450-1 Roboty budowlane w zakresie budowy upustów

45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe

28830000-9 Studzienki kanalizacyjne

#### **1.4 Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezidentyfikowanych**

Wszelkie nazwy firmowe wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe wyrobów zastosowanych w projekcie.

### **2. Wymagania ogólne**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi roślinnej i warstw humusowych, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu itp..

uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi oraz istniejącymi obiektami.

- Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co około 30—50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki ubija się po obu stronach wykopu tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.
- Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

## 2.1 Wykopy

- Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.
- Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór.
- Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą.
- W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrole rzędnych dna.
- Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości około 0,5 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących około 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne, trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.
- Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.
- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spod wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5 cm a w gruntach nawodnionych o około 20 cm.
- Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spod wykopu ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej bez względu na rodzaj gruntu.
- Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej zgodnie z punktem 5 a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału.

- Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.
- Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

## 2.2 Podłoże

- 1) Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
- 2) Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:
  - a) podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki, o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej: jeżeli warunek ten jest nie spełniony, należy stosować podłoże wzmocnione;
  - b) podłoże wzmocnione należy wykonywać zgodnie z punktem 5.
- 3) Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
- 4) Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.
- 5) Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:
  - a) podłoże piaskowe — przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
  - b) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
  - c) przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej grubości po ich usunięciu.
  - d) przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
  - e) w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych.
- 6) Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm
- 7) Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:
  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm.
  - b) dla przewodów pozostałych 5 cm.
- 8) Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości:
  - a) dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm.

## 3. SIECI TECHNOLOGICZNE

### 3.1 Wymagania ogólne wykonania sieci technologicznych

- 1) Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.
- 2) Minimalny spadek przewodu nie może być mniejszy: od 3.0 ‰.

- 3) Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 20 m dla przewodów z rur i elementów prefabrykowanych.
- 4) Budowę kanału należy prowadzić od jego najniższego punktu.

### 3.2 Montaż przewodów PCV

- 1) Rury do budowy przewodów — przed opuszczeniem do wykopu — należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.
- 2) Rury należy układać zawsze kielichami (lub też wpustami i wgłębieniami) w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.
- 3) Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo. Rury cięższe opuszczane mechanicznie należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są jeszcze podwieszone i po właściwym ustawieniu zwalniać podwieszenie.
- 4) Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweleta powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Dopuszcza się pod złączami wykonania odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.
- 5) Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią lub piaskiem po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.
- 6) Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś spadek) za pomocą łąw celowniczych łąty mierniczej lub krzyża celowniczego pionu uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 10$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 3$  mm przy pomiarze rzędnych w studzienkach.
- 7) Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem, przy czym przykrycie (w razie nie stosowania izolacji cieplnej) po zasypaniu, mierząc od wierzchu przewodu do poziomu terenu powinno być zgodne z normą PN-92/B-10735.
- 8) Montaż złączy polega na wykonaniu uszczelnienia właściwego oraz zabezpieczenia uszczelnienia. Dla rur z PVC wykonuje się połączenia na wcisk w gotowym wykopie na uprzednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosc koniec następnej rury, powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki. Przed połączeniem rur, bosc końce należy smarować środkami ułatwiającymi poślizg. Bosc końce rur należy wciskać w kielich do miejsca zaznaczonego na rurze.
- 9) Po uszczelnieniu złączy na odcinku co najmniej 5 metrów należy przewody dodatkowo podsypać z boków, dobrze ubijając lub — jeśli to przewiduje dokumentacja — obetonować.
- 10) Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą lub drewnianym progiem.
- 11) Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów należy zasypać rury do takiej wysokości, aby masa znajdującego się nad nim gruntu uniemożliwiła spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.
- 12) Zasypywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego młota o masie do 3 kg. Do zasypywania należy używać gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni.

- 13) Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

### 3.3 Montaż przewodów PE

- 1) Rurociąg powinien być wykonany zgodnie z normą pr EN 13244;1998.
- 2) Rury PE będą łączone przez zgrzewanie doczołowe lub zgrzewanie elektrooporowe. Zgrzewanie doczołowe dopuszczalne jest dla rur i kształtek o średnicy większej niż 90 mm, przy czym takie połączenia mogą być wykonywane, jeśli temperatura otoczenia mieści się w przedziale od 0°C do 30°C. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w warunkach innych, to należy stosować namioty osłonowe. W przypadku niskich temperatur dodatkowo ogrzewać np. przez nadmuch ciepłego powietrza.
- 3) Jeżeli producent nie podaje inaczej to zgrzewanie elektrooporowe dopuszczalne jest w zakresie temperatur od -5°C do 45°C i pod warunkiem, że końce rur i kształtek są suche (na rurach i kształtkach nie może osiadać wilgoć). Należy uwzględniać indywidualne parametry zgrzewania, zapisane na elektrokształtce w postaci nadruku lub kodu kreskowego względnie na karcie magnetycznej.
- 4) Każdy zgrzew powinien być umieszczony na liście zgrzewów. Każda operacja zgrzewania powinna być opisana w protokole zgrzewania. Każdy zgrzew powinien być skontrolowany, a rezultat kontroli powinien być umieszczony na karcie zgrzewania.
- 5) Kontrola zgrzewania będzie obejmowała:
  - a) jako rutynową kontrolę – badania nie niszczące: oględziny i pomiar wylewki i ewentualnie badanie rentgenograficzne i ultradźwiękowe, oraz
  - b) w przypadkach wybranych losowo i wątpliwych – badania niszczące: zbadanie wytrzymałości doraźnej i długotrwałej.
  - c) Kontrolą powinno być również objęte zasypanie rurociągu, a rezultat kontroli powinien być umieszczony w odpowiednim protokole czynności zanikowych.
- 6) W trakcie montażu rur należy prowadzić Dziennik Montażowy, w którym powinny się znaleźć:
  - a) lista zgrzewów,
  - b) protokoły zgrzewania,
  - c) karty kontrolne zgrzewania,
  - d) protokoły czynności zanikowych.
- 7) Zgrzewanie będzie wykonywane za pomocą zgrzewarek rur polietylenowych z automatyczną kontrolą procesu zgrzewania przez pracowników przeszkolonych do obsługi tego sprzętu.
- 8) Zgrzewarki do łączenia rur polietylenowych będą:
  - a) posiadać moduł automatycznej kontroli procesu zgrzewania,
  - b) posiadać moduł umożliwiający wydruk atestu połączeń zgrzewanych,
  - c) posiadać możliwość przechowywania w pamięci zgrzewarki danych dotyczących wykonanych połączeń.
- 9) Sprawność sprzętu powinna być potwierdzona aktualnym dokumentem wydanym przez serwis producenta (kalibracja).
- 10) Pracownicy obsługujący sprzęt do zgrzewania rur powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone stosownym zaświadczeniem.

### 3.4 Montaż przewodów ze stali nierdzewnej

Dopuszczalne metody połączeń:

- spawanie

- połączenia kołnierzowe

Wymagania dotyczące gatunku stali:

- zgodny z PN-EN-10088-1:1998 „Stale odporne na korozję”

Dostawa rur ze stali odpornych na korozję zgodnie z normą:

- Dla rur bezszwowych zgodny z: PN-EN-ISO 1127:1999
- Dla rur ze szwem: PN-EN-ISO 10312:2004

Prefabrykacja elementów rurowych powinna uwzględniać następujące wymagania:

- Ciecie elementów - mechaniczne przy zastosowaniu tarcz do cięcia typu INOX (bez osnowy węglowej),
- Prefabrykowane elementy powinny być oddzielone od innych materiałów stalowych przekładkami z drewna lub gumy,
- Połączenia spawane powinien wykonywać wykwalifikowany personel np. wg normy PN-EN 287, na podstawie technologii spawania wykonanej w oparciu o wytyczne normy PN-EN 288. W szczególności zwraca się uwagę na właściwy dobór materiałów spawalniczych tj. drutu (elektrod), który winien być zgodny z katalogiem wytwórcy materiałów spawalniczych w odniesieniu do materiału spawanego elementu.
- Zaleca się wykonywanie połączeń spawanych w osłonie argonu z użyciem gazu formującego,
- Spawanie powinno odbywać się w temperaturze pow. +5°C.
- Zaleca się aby gotowe złącza spawane były oczyszczone z przebarwień, możliwy jest sposób mechaniczny polerowanie lub chemiczny przy użyciu past np. Antox.
- Po oczyszczeniu złączy spawanych z nalotów - zaleca się miejscowe pasywowanie chemiczne np. środkami Antox.

Jakość wykonania

- Kwalifikacje personelu oraz zastosowana technologia spawania winna zapewnić jakość wykonania spoin określonych na poziomie „C” wg normy PN-EN-25817.

Warunki odbioru:

- Przed przystąpieniem do prac na polecenie Zamawiającego, Wykonawca winien udokumentować kwalifikację personelu spawalniczego oraz przedstawić technologię spawania.
- Oględziny zewnętrzne wszystkich połączeń spawanych zgodnie z PN-EN-25817. poziom jakości „C”.

### 3.5 Obiekty na sieciach

- 1) Dopuszczalne odchyłki wymiarów studzienek i promieni łuków od przyjętych w dokumentacji nie powinny przekraczać  $\pm 20$  mm.
- 2) Studzienki i łuki należy wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych.
- 3) Studzienki należy wykonywać z prefabrykowanych elementów betonowych lub jako konstrukcje systemowe.
- 4) Dno studzienki powinno mieć wyrobione kinety zgodnie z przekrojami i kierunkiem zbiegających się kanałów.
- 5) Systemowe studnie rewizyjne - połączeniowe należy montować zgodnie z instrukcją Dostawcy.
- 6) Osadzenie przewodów w ściankach studzienki należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienki i przewodu.

- 7) Studzienka powinna mieć żeliwne stopnie włączowe ułożone mijankowe w dwóch rzędach oddległych od siebie o 0.3 m między osiami. Odległość między stopniami w rzędzie powinna wynosić 0.3 m.
- 8) Żeliwne włązy kanałowe należy montować na zwężce betonowej lub płycie.
- 9) Podwyższenie włązu w razie konieczności należy wykonywać przez nadmurowanie cegła klinkierowa.
- 10) Powierzchnie zewnętrzne studzienek betonowych należy zabezpieczyć przed korozją zależnie od agresywności wód gruntowych lub samych gruntów.

### **3.6 Odbiory robót**

11) Odbiór częściowy obejmuje badanie:

- a) zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną.
- b) materiałów,
- c) szczelności.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do dziennika budowy oraz podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji sprawdzającej.

12) Odbiór techniczny końcowy obejmuje:

- a) sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- b) sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
- c) sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych dokumentacją.

Wyniki odbioru technicznego końcowego należy ująć w protokole.

## **ST-04. „MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH”**

### **4. WSTĘP**

#### **4.1 Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania „Projekt kanalizacji sanitarnej gminy Bojanów w miejscowości Stany i Bojanów wraz z gminną oczyszczalnią ścieków w miejscowości Stany” – Część II – Oczyszczalnia ścieków.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w dokumentacji projektowej i stanowią całość z Projektem Wykonawczym.

#### **4.2 Wyszczególnienie robót towarzyszących**

- geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- demontaż istniejących budowli i instalacji,

#### **4.3 Nazwy i kody**

29566000-4	Maszyny do uzdatniania ścieków
29221720-7	Przenośniki
29122480-8	Pompy wirowe
29122220-8	Pompy ściekowe
29566100-5	Rozdrabniarki
29566110-8	Maceratory do uzdatniania ścieków
29566200-6	Prasy do odpadów
29566300-7	Zgarniarki
29566400-8	Mieszadła
29566600-0	Urządzenia natleniające
29566900-3	Urządzenia do obróbki osadów
29567000-1	Maszyny do rurociągów
29873000-9	Urządzenia do obróbki ścieków
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45232411-6	Rurociągi wody ściekowej
45232420-2	Roboty w zakresie ścieków
45232421-9	Roboty w zakresie oczyszczania ścieków
45232422-6	Roboty w zakresie uzdatniania osadów
45232423-3	Przepompownie ścieków
45252127-4	Instalacje uzdatniania wody ściekowej
45252200-0	Wyposażenie oczyszczalni ścieków

#### **4.4 Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezidentyfikowanych**

Wszelkie nazwy firmowe wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe wyrobów zastosowanych w projekcie.



## 5. MATERIAŁY

### 5.1 Wymagania szczegółowe dotyczące wyposażenia

Wentylatory, dmuchawy, pompy, sprężarki, chłodnice, nagrzewnice, zbiorniki ciśnieniowe i beciśnieniowe, 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.

W czasie prowadzenia prac należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zainstalowane wcześniej urządzenia.

Dostarczane urządzenia powinny być wyposażone w szafki sterownicze oraz okablowanie do urządzeń.

### 5.2 Urządzenia technologiczne

#### 5.2.1 Aeratory powierzchniowe

Aeratory powierzchniowe wyposażone w osłony przeciwozbryzgowe. Silniki aeratorów dostosowane do pracy z falownikami.

Dane techniczne aeratorów wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie części mające kontakt ze ściekami (wirnik, mocowanie, śruby):

Stal min. 0H18N9

#### 5.2.2 Dekanter

Dekanter pływający z zamknięciem górnym elektromechanicznym i odpływem grawitacyjnym. Przegubowy system odpływowy o średnicy DN200 na prowadnicach rurowych.

Dane techniczne aeratorów wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie części mające kontakt ze ściekami (wirnik, mocowanie, śruby):

Stal min. 0H18N9

#### 5.2.3 Mieszadła zatapialne napowietrzające

Mieszadła do montażu na prowadnicy. Mieszadło pracujące w trybie mieszania i trybie mieszania z napowietrzaniem. Silnik dwubiegowy.

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Obudowa silnika i komory próżniowej : Żeliwo, malowane epoxy

Wszystkie inne części mające kontakt ze ściekami (wirnik, mocowanie, śruby):

Stal min. 0H18N9

#### 5.2.4 Mieszadła zatapialne

Mieszadła do montażu na prowadnicy.

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Obudowa silnika i komory próżniowej : Żeliwo, malowane epoxy

Wszystkie inne części mające kontakt ze ściekami (wirnik, mocowanie, śruby):

Stal min. 0H18N9

### 5.2.5 Pompy zatapialne

Instalacja stacjonarna, "mokra" pompy do opuszczania po prowadnicach 2". Medium: ścieki i osady komunalne. Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie.

Stopa sprzęgająca z owierconym wylotem kołnierзовym DN 150

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Korpus: żeliwo

Uszczelnienia wału-mechaniczne czołowe: wewn. węgiel wolframu-ceramika,  
zewn. węgiel wolframu-węgiel wolframu;

### 5.2.6 Prefabrykowana pompownia ścieków własnych

Konstrukcja zbiornika przepompowni z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych zapewniająca pełną szczelność.

Właz wejściowy wykonany ze stali kwasoodpornej ocieplony styropianem, wyposażony w amortyzator, uchwyt do podnoszenia, zaczep do mocowania kłódki.

Elementy metalowe wewnątrz pompowni tj. drabinka, poręcz, kominki wentylacyjne, prowadnice pomp, łańcuchy, orurowanie, wszystkie elementy mocujące (wsporniki, kotwy) powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej (min. 0H18N9).

Dla każdej pompy powinny być zamontowane zasuwy odcinające i zawory zwrotne.

Pompy zatapialne, korpus żeliwny, wirnik typu Hortex. Wolny przełot min. 80 mm.

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

### 5.2.7 Stacja zlewczna ścieków dowożonych

Kontenerowa stacja zlewczna ścieków dowożonych powinna być wyposażona w:

- Moduł identyfikujący przewoźników
- Oprogramowanie do komputera PC (komunikacja, odczytywanie danych, zmiana parametrów stacji z centralnego komputera dyspozytorni)
- Drukarka MEWA z obcinakiem papieru
- Przepływomierz E+H
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej min. 0H18N9 (wraz z naczyniem pomiarowym)
- Identyfikatory - co najmniej 10 szt.
- Zasuwa odcinająca
- Kompresor

Pomiar pH obejmuje:

- Pehametr np. E+H
- Elektroda pH – np. Easy Control
- Kabel elektrody pH

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

### 5.2.8 Biofiltr

Urządzenie powinno się charakteryzować wytrzymałością, długą żywotnością oraz być zaprojektowane do pracy na oczyszczalniach ścieków.

Parametry techniczne biofiltra:

- Wydajność – wg projektu
- Minimalna dwukrotna wymiana powietrza w ciągu godziny
- Elementy budowy biofiltra:
  - układ napowietrzania wykonany z tworzywa w postaci perforowanego dna rozdzielającego

- wypełnienie jednowarstwowe z masy organicznej w obudowie z tworzywa z elementami konstrukcyjnymi stalowymi (MCBF) lub całkowicie z tworzywa (SRBF)
- wentylator promieniowy z wirnikiem z tworzyw sztucznych, w wykonaniu przeciwwybuchowym z materiałów odpornych na gazy złowne
- kompletny blok nawilżania powietrza w obudowie z tworzywa i orurowaniem z tworzywa (doprowadzenie powietrza i odprowadzenie skroplin przewodami z tworzywa)
- wyposażenie w rozdzielnię elektryczną i układ sterowniczy pracy całej instalacji biofiltracji powietrza,
- filtr wyposażony w instalację (króćce) doprowadzenia wody i odprowadzenia ścieków

### 5.2.9 Zestaw hydroforowy

Parametry pompowni kontenerowej wg projektu. Opis zestawu:

- w skład zestawu wchodzi wysokosprawne, wirowe pompy ze stali nierdzewnej oraz pompa zalewająca zlokalizowana w zbiorniku ścieków oczyszczonych.
- każda pompa w zestawie posiada bezpośrednio zintegrowaną przetwornicę na silniku z filtrem RFI służącym do zminimalizowania emisji zakłóceń.
- Kompletny układ sterowania z zabezpieczeniami silników w szafie sterowniczej:
  - zwarciove
  - termiczne
  - przed zanikiem fazy
  - mikroprocesorowy sterownik z panelem czołowym wyposażony jest w ciekłokrystaliczny wyświetlacz do przedstawiania parametrów pracy zestawu,
  - komplet czujników ciśnienia
  - wysokiej klasy armaturę odcinającą i zwrotną dla każdej pompy łagodzącą ewentualne uderzenia hydrauliczne, zawory zwrotne, zawory odcinające
  - przeponowe naczynie wodno-powietrzne na kolektorze tłocznym
  - kolektory wykonane ze stali nierdzewnej (1.4301) –tłoczny DN80 PN16, ssący DN80 PN10
  - konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej (1.4301) wyposażona w podstawki amortyzacyjne.

Kontener stalowy ustawiony na fundamencie żelbetowym z uprzednio wykonanymi instalacjami podposadzkowymi

Konstrukcja kontenera:

- wymiary kontenera wg projektu wykonawczego
- konstrukcja nośna wykonana jako rama stalowa z profilu zamkniętego o wymiarach 100x100
- ściany wykonane z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 100 mm
- stropodach jednospadowy z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 100 mm,
- drzwi wejściowe stalowe, ocieplane o wymiarach 900 x 2000 mm

Wyposażenie kontenera:

- instalacja elektryczna 230V, gniazda wtykowe, tablica bezpiecznikowa i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- grzejnik elektryczny 1000 W z regulatorem temperatury
- osuszacz powietrza
- wentylację grawitacyjną w pomieszczeniu hydroforu

- rurociągi wewnętrzne z rur, kształtek i kołnierzy ze stali nierdzewnej /1.4301/ DN80, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzową
- zasuw kołnierzowe DN80 z napędem ręcznym dźwigniowym

#### 5.2.10 Sitopiaskownik

Kompletne urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków składające się z sita zintegrowanego z piaskownikiem. Urządzenie ocieplone i ogrzewane do zabudowy zewnętrznej. Zbiornik sita z kompletnym okapturzeniem higienicznym z odchylaną pokrywą i miejscem instalacyjnym sita. Zbiornik piaskownika z kompletnym okapturzeniem higienicznym i z przykręcanymi pokrywami (uszczelki). Wysokość wyrzutu piasku należy dostosować do płuczki piasku.

Układ kontrolno-sterujący do pomiaru poziomu ścieków przy pomocy sondy konduktometrycznej

Układ sterowania:

- sterownik elektroniczny,
- wyłącznik główny,
- bezpieczniki,
- wyłączniki przeciążeniowe silników,
- przełącznik „ręcznie/automatycznie”,
- licznik godzin pracy,
- styki bezpotencjałowe umożliwiające przekazanie sygnału do centralnej dyspozytorni,
- lampki sygnalizacyjne pracy i usterek,
- obudowę szczelną typu ISO do montażu na ścianie IP 65,
- innego niezbędnego wyposażenia szafy.

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Sito spiralne, zbiornik, pokrywy i wsporniki ze stali min. 0H18N9.

Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie ścieków.

#### 5.2.11 Płuczka piasku

Urządzenie ogrzewane do zabudowy zewnętrznej. Płuczka wyposażona jest w miernik ciśnienia hydrostatycznego który odpowiedzialny jest za uruchamianie transportera wynoszącego. Max. zapotrzebowanie na wodę 1m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 4bar

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Wykonanie materiałowe:

Okapturzenie z stali min. 0H18N9

Zbiornik, podpory oraz spirala wykonane ze stali nierdzewnej min. 0H18N9, listwy ślizgowe wykonane ze stali specjalnej Brinar. Motoreduktory w wersji standardowej, lakierowane.

#### 5.2.12 Instalacja odwadniania osadu

Kompletna instalacja odwadniania osadu nadmiernego wraz ze stacją roztwarzania i dozowania polielektrolitu w postaci proszku lub cieczy oraz układem zasilania energetycznego i układem automatyki sterowania i kontroli procesu.

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Podstawowymi elementami instalacji winny być:

- Urządzenie dozujące - mieszalnik statyczny zapewniający właściwy stopień wymieszania polielektrolitu z doprowadzanym osadem,

- Pompa osadu do odwodnienia współpracująca z falownikiem i zabezpieczona przed suchobiegiem
- Falownik pompy osadu do odwodnienia
- Prasa taśmowa – szt. 1 w tym:
  - o Obudowa z zamkniętymi ścianami bocznymi, wyposażona w łatwo demontowalne pokrywy umożliwiające dostęp do istotnych części napędów,
  - o Obudowa zapewniająca hermetyzację urządzenia z wyprowadzonym króćcem do podłączenia instalacji wentylacji,
  - o Pomost obsługowy z drabinką,
  - o Stopień I odwadniania - strefa odwadniania grawitacyjnego,
    - rozdzielacz osadu,
    - szlaki służące do przewarstwiania rozprowadzania osadu na taśmie filtracyjnej i zwiększające intensywność odwadniania grawitacyjnego
  - o Stopień II odwadniania - strefa klinowa
    - zestaw uszczelnień strefy klinowej - zabezpieczenie przed wydostaniem się osadu i cieczy na zewnątrz układu taśm,
  - o Stopień III odwadniania – walec perforowany
    - Walec perforowany ułatwiający odprowadzenie filtratu
  - o Stopień IV odwadniania – strefa ściskania złożona z układu dwóch sit
    - Zestaw walców prasujących –  $\leq 12$  szt.
    - Zestaw walców napędowych –  $\leq 2$  szt.
    - Zestaw walców prowadzących wraz z łożyskami –  $\leq 2$  szt.,
    - komplet sit składający się z dwóch sit (sito górne i sito dolne) o długości i szerokości oraz materiale dobranym do wymaganej wydajności urządzenia oraz gwarantowanej trwałości,
    - układ mechanicznej regulacji napięcia taśmy,
    - napęd do synchronicznego napędu obu taśm, umożliwiający bezstopniową regulację prędkości taśmy z silnikiem przystosowanym do współpracy z przetwornikiem częstotliwości
    - przetwornik częstotliwości (falownik) napędu taśmy,
    - siłowniki urządzeń napinających sita
    - kontrola biegu sit służąca do automatycznego ustawienia zadanego położenia krawędzi sit wraz z kontrolą położenia sit i automatyczną regulacją (sterowanie naprowadzające),
    - układ czyszczenia obydwu sit wyposażony w płaskie dysze strumieniowe z wbudowanymi szczotkami czyszczącymi dysze bez konieczności przerywania pracy,,
    - skrobaki (zgarniacze) osadu odwodnionego
- pompa wody płuczającej sita
- automatyczna stacja roztwarzania i dozowania polielektrolitu (z roztworu handlowego i proszku) w tym:
  - o dozownik materiałów sypkich,
  - o układ zapobiegający tworzeniu się zatorów w dozowniku (np. wibrator),
  - o zbiornik zarobowy, magazynowy/dozujący wraz z mieszałkami w poszczególnych komorach,
  - o pompa dozująca polielektrolit do zbiornika,
  - o sondy pomiarowe poziomu sterujące pracą roztwarzania flokulantów oraz zabezpieczających przed pracą na sucho pomp polielektrolitu,
  - o pomiar ilości dozowanego polielektrolitu,
  - o armatura w tym:

- zawór odcinający, filtr, zawór elektromagnetyczny, przepływomierz z czujnikiem elektromagnetycznym
- system lokalnego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania zapewniający następujące funkcje (uwaga, dopuszcza się możliwość zastosowania systemu sterowania stacją roztwarzania polielektrolitu z szafy sterowniczej przy prasie):
  - automatyczne sterowanie i nadzór pracy stacji roztwarzania
  - możliwość wyboru pracy w trybie automatycznym lub ręcznym
  - obsługa z poziomu panelu sterowania z przedstawieniem informacji o stanie pracy
  - zasilanie wszystkich urządzeń z wyłącznikiem głównym,
  - sygnalizacja pracy i awarii
  - przekazywanie sygnałów stanu pracy i awarii urządzeń do centralnej sterowni.
- pompa ślimakowa dozująca polielektrolit współpracująca z falownikiem
- falownik pompy dozującej polielektrolit
- szafa automatycznego lokalnego sterowania i nadzoru pracy instalacji odwadniania osadu zapewniająca następujące podstawowe funkcje (minimum):
  - zasilanie wszystkich urządzeń z wyłącznikiem głównym,
  - możliwość lokalnego włączania i wyłączania wszystkich urządzeń sterowniczych,
  - sygnalizacja pracy i awarii
  - obwód zasilający z zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi oraz elementami sterującymi dla napędu prasy wraz z licznikiem czasu pracy,
  - obwód zasilający i sterowniczy agregatu wraz z zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy dozującej wraz z zabezpieczeniami termicznym i pracy na sucho,
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy osadu nieodwodnionego z zabezpieczeniem pracy na sucho i zabezpieczeniem termicznym,
  - obwód zasilający i sterowniczy dla przenośnika osadu z zabezpieczeniem termicznym,
  - obwód zasilający i sterowniczy dla pompy płuczającej,
  - obwody zasilająco-sterownicze pozostałych urządzeń pracujących w obrębie instalacji odwadniania osadu
  - wskaźniki przepływu osadu, szybkości przesuwu taśmy, wydajności pompy dozującej,
  - obwód zasilający i sterowniczy stacji przygotowywania flokulantów (w przypadku zastosowania wspólnej szafy sterowniczej),
  - panel operatorski przy stanowisku prasy z wyświetlaczem,
  - przekazywanie sygnałów stanu pracy i awarii urządzeń do centralnej sterowni.
- przepływomierz dla pomiaru ilości osadu doprowadzanego na prasę,
- przenośniki do transportu osadu spod prasy;

#### Wymagania materiałowe

Dostarczone urządzenia i wyposażenie winny spełniać wymogi wytrzymałości i odporności na korozję.

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| - obudowa prasy | - stali ocynkowanej ogniowo |
| - rama nośna    | - stali ocynkowanej ogniowo |

- |                                                                            |                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| - wanna filtratu                                                           | - stal nierdzewna           |
| - pomost obsługowy z drabinką                                              | - aluminium                 |
| - rozdzielacz osadu                                                        | - stal nierdzewna           |
| - szykany                                                                  | - tworzywo sztuczne         |
| - sita                                                                     | - poliester,                |
| - walec perforowany                                                        | - stali ocynkowanej ogniowo |
| - walce prowadzące, walec napędowy<br>lub pokryty risanem (lub równoważne) | - korpus stalowy, gumowany  |
| - łożyska walców                                                           | - żeliwo szare,             |
| - przewody osadowe                                                         | - stal nierdzewna           |
| - sworznie, śruby, nakrętki, mocowania itp.                                | - stal nierdzewna           |

#### Odbiór techniczny

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń,
- Sprawdzenie prawidłowości podłączeń przewodów,
- Sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego obiektu, przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do Prób Końcowych.

Przedłożone dokumenty:

- Wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Instrukcje obsługi urządzeń.

#### Próby Końcowe

Próby końcowe będą składać się z następujących części:

- Rozruch mechaniczny i technologiczny (w tym próby odbiorowe)
- Eksploatacji próbnej

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Zamawiającemu przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

#### Rozruch

##### Rozruch mechaniczny (tzw. hydrauliczny)

Po zakończeniu robót montażowych nastąpi sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń mechanicznych i elektrycznych - faza rozruchu mechanicznego. W okresie rozruchu mechanicznego niezbędne jest sprawdzenie pracy urządzeń instalacji w trybie pracy 1-2h.

##### Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny wykonany zostanie na osadzie ustabilizowanym tlenowo pochodzącym oczyszczalni o podobnych parametrach. W okresie rozruchu mechanicznego niezbędne jest sprawdzenie pracy urządzeń instalacji w trybie pracy 6h.

##### Wykaz szczegółowych czynności rozruchowych

- sprawdzić działanie elementów AKPiA wraz ze sprawdzeniem prawidłowości działania sygnalizacji do centralnej dyspozytorni,
- sprawdzić ustawienia wszystkich urządzeń do odwadniania osadu,
- sprawdzić wszystkie punkty smarowania,

- uruchomić kolejno pompy, prasę na biegu luzem oraz sprawdzić kierunki obrotów, drgań, naciągu taśm,
- sprawdzić ustawienie, zamocowanie i oprzyrządowanie stacji przygotowania i dozowania koagulantu,
- wyregulować i sprawdzić działanie stacji przygotowania koagulantów,
- sprawdzić działanie układów napędowych,
- sprawdzić ustawienie, zamocowanie i działanie przenośników,
- sprawdzić zamocowanie, czystość i drożność przewodów,
- sprawdzić zamocowanie oraz działanie zaworów i zasuw (próby ruchowe),
- przeprowadzić 1 godzinna próbę pracy przenośników,
- przeprowadzić 1 godzinna próbę pracy prasy na biegu luzem,
- przeprowadzić 2 godzinna próbę pracy mieszalników Inline oraz stacji przygotowania i dozowania koagulantu oraz roztworów sypkich,
- przeprowadzić 10 cykli pracy armatury i urządzeń zdalnie sterowanych,
- przeprowadzić 6-cio godzinny rozruch próbny pod obciążeniem,

Wykonawca może rozszerzyć zakres wykonywanych prób zgodnie z własnym doświadczeniem i stosowanymi procedurami kontrolnymi.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu mechanicznego Wykonawca rozpocznie doprowadzanie osadu przefermetowanego i przystąpi do rozruchu technologicznego, którego celem będzie potwierdzenie poprawności działania instalacji. Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego i badań procesowych tak długo aż osiągnie gwarantowane parametry.

#### Eksploatacja próbna

Rozruch technologiczny należy zakończyć eksploatacją próbną potwierdzającą osiągnięcie wymaganych parametrów pracy instalacji odwadniania osadów. Eksploatacja próbna rozpocznie się natychmiast po zakończeniu rozruchu technologicznego. O przystąpieniu do eksploatacji próbnej Wykonawca zawiadomi Zamawiającego przed jej rozpoczęciem.

#### Dokumentacja eksploatacyjna

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaze Zamawiającemu do akceptacji dokumentację powykonawczą, instrukcję eksploatacji i konserwacji oraz pozostałą dokumentację niezbędną do przekazania do eksploatacji.

#### Pobieranie prób i analizy

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji lokalizację punktów poboru prób (tak by były reprezentatywne) przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej.

#### Świadectwo Przejęcia

Wykonawca powinien kontynuować fazę eksploatacji próbnej tak długo aż proces odwadniania osadu ustabilizuje się i przez okres 7 dni pod rząd wartości parametrów pracy instalacji osiągną wielkości gwarantowane. Po pozytywnym zakończeniu Eksploatacji Próbnnej zostanie wystawione Świadectwo Przejęcia dla całości Robót.

Wykonawca ponosi koszty związane z prowadzeniem Prób Końcowych do dnia wydania Świadectwa Przejęcia przez Zamawiającego. Media potrzebne do uruchomienia tj. osad, woda, energia elektryczna, za wyjątkiem flokulanta, zapewnia Zamawiający. Pobór prób i ich analizy wykonywane będą w laboratorium Zamawiającego.

Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego programem i z udziałem Zamawiającego.



### 5.2.13 Instalacja wapnowania osadu

Kompletna instalacja higienizacji osadu odwodnionego wraz z układem zasilania energetycznego i układem automatyki sterowania i kontroli procesu.

Dane techniczne wg. projektu wykonawczego.

Podstawowe wyposażenie projektowanej instalacji odwadniania osadu:

- silos wapna
- dozownik wapna
- mieszacz osadów z wapnem
- podajnik ślimakowy wapna
- podajnik ślimakowy osadu z prasy
- podajnik ślimakowy osadu z mieszacza do kontenera

Opis urządzeń:

Silos wapna o objętości 10 m<sup>3</sup> powinien być wyposażony w:

- filtr tkaninowy
- instalację pneumatycznego spulchniania wapna
- elektrowibrator (moc 250W) z regulacją siły wymuszającej
- zasuwę nozową

Wykonanie materiałowe: stal węglowa (np. R35, St3s) zabezpieczona antykorozyjnie farbami epoksydowymi.

Dozownik wapna pojemnościowy z ciągłym dozowaniem wapna w zakresie od 20-180 kg wapna/h i płynną regulacją wydatku..

Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna min. 0H18N9

Mieszacz osadów z wapnem:

- dwuwirnikowy

Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna min. 0H18N9

Podajnik ślimakowy wapna:

- max. kąt wychylenia  $\geq 20^\circ$

Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna min. 0H18N9, wykładzina PEHD

Podajnik ślimakowy osadu z prasy:

- max. kąt wychylenia  $\geq 20^\circ$
- kosz zasypowy osadu z prasy

Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna min. 0H18N9, wykładzina PEHD

Podajnik ślimakowy osadu z mieszacza do kontenera

- max. kąt wychylenia  $\geq 20^\circ$
- kosz zasypowy osadu z mieszacza

Wykonanie materiałowe: stal nierdzewna min. 0H18N9, wykładzina PEHD

Instalacja sterowanie z szafą sterowniczą, układem sterowania urządzeniami oraz elementy łączeniowe i sygnalizacyjne.

## 5.3 Armatura

### 5.3.1 Zasuwy nożowe

Cechy jakim powinny spełniać zasuwę nożową:

Przyłącze: międzykołnierzowe, PN10

Szczelność: z obu stron (od strony napływu i odpływu)

Korpus wykonany z GG25 pokryty powłoką epoksydową

Nóż (płyta) wykonany ze stali min. AISI 316

Korpus wykonany wraz uszczelkami płaszczyzny czołowej

uszczelnienie gniazda zaworu wykonane z NBR, wzmocnione taśmą ze stali nierdzewnej

wrzeciono wykonane ze stali min. AISI303

### 5.3.2 Przepustnice

Cechy jakim powinny spełniać przepustnicę do powietrza :

przepustnica bezkołnierzowa, do zabudowy międzykołnierzowej, PN10

długość zabudowy K1 wg normy DIN 3202

korpus GG25 pokryty powłoką epoksydową

dysk wykonany ze stali nierdzewnej min. AISI 316, osadzony centrycznie

dysk i wał bez pustych przestrzeni

100% szczelność w obu kierunkach przepływu

### 5.3.3 Zawory zwrotne klapowe

Cechy jakim powinny spełniać zawory zwrotne klapowe:

korpus wykonany z GGG 50 pokryty powłoką epoksydową

klapa nawulkanizowana gumą EPDM.

klapa i przegub umieszczone w pokrywie i połączone z trzpieniem ze stali nierdzewnej, umożliwiającym montaż obciążnika klapy

możliwość zamontowania osłony obciążnika

przyłącze wg PN10, kołnierzowe

### 5.3.4 Wstawki montażowe

Cechy jakim powinny spełniać wstawki montażowe:

Typ wstawki: trójkolnierzowa

Przyłącze: kołnierzowe, PN 10

Uszczelnienie: NBR

Luz montażowy +/- 25 mm

## 6. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp dotyczącymi jego użytkowania.

## **7. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

## **8. WYKONANIE ROBÓT**

Podstawowe warunki wykonania robót podano w ST-00 „Ogólnej specyfikacji technicznej”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

## **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń,
- Sprawdzenie prawidłowości podłączeń przewodów,
- Sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### **9.1 Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego obiektu, przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do Prób Końcowych.

Przedłożone dokumenty:

- Wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Instrukcje obsługi urządzeń.

### **9.2 Próby Końcowe**

Próby końcowe będą składać się z następujących części:

- Rozruch mechaniczny i technologiczny (w tym próby odbiorowe)
- Eksploatacji próbnej

Wykonawca przedstawi program Prób Końcowych do zatwierdzenia Inżynierowi Nadzoru przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Celem Prób Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania Robót, prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, "wpracowanie" procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania oczyszczalni.

Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe składające się z etapów:

- prób przedrozruchowych - które obejmą przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrola, regulacja, smarowanie, wykonanie instrukcji dla potrzeb Prób) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów zasilania, sterowania i sygnalizacji;
- prób rozruchowych:
  - mechanicznych – które obejmą przeprowadzenie prób ruchu maszyn, urządzeń i instalacji bez obciążenia, pod kątem sprawdzenia ich działania,
  - hydraulicznych – które obejmą ruch maszyn, urządzeń i instalacji pod obciążeniem czynnika obojętnego (np. woda) z kontrolą ich pracy w warunkach statycznych i/lub dynamicznych,
  - technologicznych – które obejmą ruch maszyn, urządzeń i instalacji pod obciążeniem czynnikiem docelowym (ściek, osad, chemikalia itp.) z kontrolą ich pracy w warunkach dynamicznych ze sprawdzeniem prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych oraz osiągnięciem gwarantowanych efektów technologicznych,
  - ruchu próbnego – który zostanie przeprowadzony dla wykazania, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Umową.

Wykonawca w ramach Umowy dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia prób.

Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i przekaze do akceptacji sprawozdanie z przeprowadzenia Prób każdego z etapów, opisujące przebieg Prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski do zastosowania w następnym etapie Prób. Zatwierdzenie przez Zamawiającego przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap Prób.

Pozytywne wyniki Prób Końcowych są warunkiem koniecznym Przejęcia Robót przez Zamawiającego. Po ich pozytywnym zakończeniu wydaje się Świadectwo Przejęcia Robót.

Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność.

Nadzór nad próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa.

Wykonawca zapewni efekt oczyszczania doprowadzanych ścieków zgodny z wymaganiami Prawa Ochrony Środowiska i Prawa Wodnego.

## **9.3 Rozruch**

### **9.3.1 Próby przedrozruchowe**

Celem prób przedrozruchowych jest wykazanie poprawności wykonania Robót i wyeliminowanie problemów związanych z usterkami robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i sterowania. Próby przedrozruchowe należy przeprowadzić po zakończeniu budowy i przed pozostałymi etapami Prób.

Na zakończenie budowy przed Próbami przedrozruchowymi, wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągów, studni, itp. należy dokładnie oczyścić w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy Robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

### **9.3.2 Próby rozruchowe - Rozruch mechaniczny**

Po zakończeniu robót montażowych nastąpi sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń mechanicznych i elektrycznych - faza rozruchu mechanicznego. W okresie rozruchu mechanicznego niezbędne jest sprawdzenie pracy urządzeń instalacji w trybie pracy 1-2h.

Są to Próby przeprowadzane bez obciążenia, mające na celu sprawdzenie działania ruchu maszyn, urządzeń oraz instalacji. Na początku Prób, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, należy wykonać następujące testy:

- Testowanie kierunku obrotu każdego elementu oczyszczalni.
- Testowanie każdego zaworu i zasuwy, aby zapewnić prawidłowe działanie, włączając ustawianie krańcówek i wyłączników przeciążeniowych.
- Testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego, aby zapewnić właściwe działanie.
- Testowanie alarmów, aby zapewnić właściwe działanie.
- Testowanie systemów wykrywania pożaru i p.poż oraz innych urządzeń z zakresu bezpieczeństwa.

### 9.3.3 Próby rozruchowe hydrauliczne

Są to Próby przeprowadzane na czystej wodzie, mające za zadanie wykazać, że obiekty budowlane i wyposażenie mechaniczne są wodoszczelne, właściwie ze sobą połączone oraz, że przelewy, armatura, urządzenia do usuwania części pływających i tym podobne zostały właściwie wyregulowane.

### 9.3.4 Próby rozruchowe technologiczne

Rozruch technologiczny wykonany zostanie na ściekach dopływających do oczyszczalni oraz osadzie czynnym wyhodowanym w reaktorze.

Są to Próby: urządzeń i elementów konstrukcyjnych, mechanicznych, elektrycznych oraz systemów sterowania, przeprowadzane na ściekach. Próby te należy zakończyć uzyskaniem jakości ścieków oczyszczonych.

Próby technologiczne muszą wykazać, że Roboty mają wydajność zgodną z Projektem biorąc pod uwagę wszystkie techniczne (np. jakość ścieków oczyszczonych, jakość ścieków surowych) lecz nie ekonomiczne wskaźniki, takie jak zużycie reagentów, czy energii.

W trakcie Prób Końcowych (wyłącznie prób na ściekach) należy rejestrować następujące dane:

- Przepływy ścieków oczyszczonych.
- Jakość ścieków dopływających, ścieków oczyszczonych.
- Jakość i właściwości fizyczne osadu, tzn. zawartość suchej masy.
- Czas trwania i poziomy w poszczególnych cyklach pracy reaktorów SBR.
- Fizyczne właściwości dopływających ścieków, tj. temperatura, kolor, odory.
- Inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów obróbki biologicznej, np. biomasy osadu czynnego, obecności piany itp.
- Zużycie reagentów, energii elektrycznej, wody technologicznej i wody pitnej.

Jeżeli wyniki Prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z parametrami wejściowymi (jakość i ilość ścieków) lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Próby Końcowe należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli:

- Wykonano wszystkie roboty zgodnie z Projektem.
- Uzyskano docelową jakość ścieków oczyszczonych oraz docelowe standardy w zakresie poszczególnych wymogów wydajnościowych i gwarancji.

- Poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości Robót, a parametry eksploatacyjne mogą być utrzymywane w określonym zakresie.

### 9.3.5 Wykaz szczegółowych czynności rozruchowych

- sprawdzić działanie elementów AKPiA wraz ze sprawdzeniem prawidłowości działania sygnalizacji do centralnej dyspozytorni,
- sprawdzić ustawienia wszystkich urządzeń do odwadniania osadu,
- sprawdzić wszystkie punkty smarowania,
- uruchomić kolejno urządzenia oraz sprawdzić kierunki obrotów, drgań, poboru prądu
- sprawdzić działanie układów napędowych,
- sprawdzić zamocowanie, czystość i drożność przewodów,
- sprawdzić zamocowanie oraz działanie zaworów i zasuw (próby ruchowe),

Wykonawca może rozszerzyć zakres wykonywanych prób zgodnie z własnym doświadczeniem i stosowanymi procedurami kontrolnymi.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu mechanicznego Wykonawca rozpocznie doprowadzanie ścieków surowych i przystąpi do rozruchu technologicznego, którego celem będzie potwierdzenie poprawności działania instalacji. Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego i badań procesowych tak długo aż osiągnie gwarantowane parametry.

## 9.4 Ruch próbny

Rozruch technologiczny należy zakończyć eksploatacją próbną potwierdzającą osiągnięcie wymaganych parametrów pracy instalacji. Eksploatacja próbna rozpocznie się natychmiast po zakończeniu rozruchu technologicznego. O przystąpieniu do eksploatacji próbnej Wykonawca zawiadomi Inżyniera Nadzoru przed jej rozpoczęciem.

### 9.4.1 Dokumentacja eksploatacyjna

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaze Zamawiającemu do akceptacji dokumentację powykonawczą, instrukcję eksploatacji i konserwacji oraz pozostałą dokumentację niezbędną do przekazania do eksploatacji.

### 9.4.2 Pobieranie prób i analizy

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji lokalizację punktów poboru prób (tak by były reprezentatywne) przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej.

### 9.4.3 Świadcstwo Przejęcia

Wykonawca powinien kontynuować fazę eksploatacji próbnej tak długo aż proces ustabilizuje wartości parametrów pracy instalacji osiągną wielkości gwarantowane. Po pozytywnym zakończeniu Eksploatacji Próbnnej zostanie wystawione Świadcstwo Przejęcia dla całości Robót.

Wykonawca ponosi koszty związane z prowadzeniem Prób Końcowych do dnia wydania Świadcstwa Przejęcia przez Zamawiającego. Media potrzebne do uruchomienia tj. ścieki, osad czynny, woda, reagenty, energia elektryczna zapewnia Zamawiający. Pobór prób i ich analizy wykonywane będą w laboratorium akredytowanym na koszt Wykonawcy.

Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera Nadzoru programem i z udziałem Zamawiającego.

## **10. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem Nadzoru w trybie ustalonym w umowie.

## **11. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące przejęcia robót podano w ST-00.

## **12. ZASADY PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.

## **ST-05. „INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPiA”**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i AKPiA związanych z realizacją zadania „Projekt kanalizacji sanitarnej gminy Bojanów w miejscowościach Stany i Bojanów wraz z gminną oczyszczalnią ścieków w miejscowości Stany” – Część II – Oczyszczalnia ścieków.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.1. i doprecyzowanych w punkcie 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-05) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie instalacji elektrycznych i AKPiA przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji elektrycznych i AKPiA ujętych w pkt.1.3.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

- Instalacje siłowe odbiorów technologicznych
- Instalacje siłowe odbiorów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- Instalacje sterownicze i sygnalizacyjne
- Instalacje gniazd
- Instalacje oświetleniowe
- Instalacje uziemiające
- Instalacje odgromowe
- Montaż rozdzielnic
- Montaż korytek kablowych
- Linie kablowe na terenie
- Demontaż istniejących instalacji
- Montaż elementów i urządzeń układów pomiarowych
- Instalacje AKPiA



- Montaż szaf sterownikowych
- Montaż i instalacja urządzeń w dyspozytorni
- Próby i badania

#### **1.4. Określenia podstawowe ST**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Dokumentacją Projektową oraz ST-00. Ogólną Specyfikacją Techniczną.

##### **1.4.1. Linia kablowa**

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

##### **1.4.2. Osprzęt linii kablowej**

Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

##### **1.4.3. Osłona kabla**

Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

##### **1.4.4. Skrzyżowanie**

Takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

##### **1.4.5. Zbliżenie**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST-00.

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inżyniera Kontraktu.

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- kable elektroenergetyczne nap. 1 kV: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej; PN-93/E-90401.

- osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV, mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1 kV PN-90/E- 60401/03.
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie, zmienne 450/750 V; PN-87/E-90056.
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową; ZN-96/TP S.A.-018.
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP S.A.-016.
- rury ochronne stalowe, stalowe grubościennne, ocynkowane, grubość ścianki 8, PN-80/H-74219.
- rozdzielnice: PN-92/E-08106 (IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC 947.4; 1990, PN-EN-50020.
- oprawy oświetleniowe; PN-EN-50014, PN-EN-50019.
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa; PN-90/E-06150.10
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, wyłączniki; PN-90/E-06150.20
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa, styczniki i rozruszniki do silników; PN-90/E-06150.410
- ograniczniki przepięć; PN-IEC 99-1, PN-IEC 99-4
- bezpieczniki topikowe niskonapięciowe, ogólne wymagania i badania; PN-90/E-06160.10
- wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych; PN-90/E-93003
- kable typu: LiYY, LiYCY, YKY, YKSY ( o odpowiedniej ilości żył i przekroju ), do komunikacji Modbus
- szafy sterownicze ze sterownikami i panelami operatorskimi, konstrukcje wsporcze, stacyjki sterownicze, lampy sygnalizacyjne.

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

### 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00.

#### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Warunki ogólne stosowania transportu i składowania podano w ST-00.

Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi.

Elementy rozdzielnic będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp.

Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

#### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończy Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inżyniera oraz do usunięcia wszystkich wad.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

## **5.1. Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe**

### **5.1.1. Układanie kabli**

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla – dla kabli w izolacji PCV i 20-krotna – dla kabli w izolacji z polietylenu usieciowanego.

### **5.1.2. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu kabel należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

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

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

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

- pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
- pozioma przy zbliżeniu - mogą się stykać  
Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń.

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

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

### **5.1.3. Zapas kabla**

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

#### **5.1.4. Oznaczenie linii kablowych**

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

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- rok ułożenia kabla.

#### **5.1.5. Montaż rozdzielnic i skrzynek**

Rozdzielnice należy zamocować na kanale według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta rozdzielnicy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- sposób zamocowania,
- ustawienie i zamontowanie szafy,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających i sterowniczych,
- roboty wykończeniowe.

W fundamencie zamontować przepusty dla kabli zasilających i odbiorczych

#### **5.1.6. Instalacja uziemiająca, przeciwprzepięciowa i odgromowa**

##### **a) Sieć uziemiająca**

Wszystkie obiekty na terenie oczyszczalni będą wyposażone w uziomy otokowe. Uziomy te należy połączyć między sobą magistralą uziemiającą. Należy rozprowadzić ją po terenie oczyszczalni w rowach kablowych.

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe

##### **b) Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu ochrony instalacji i urządzeń przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych, należy wykonać ochronę przeciwprzepięciową dwustopniową poprzez zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych.

Ochronniki należy zainstalować w rozdzielnicach nn w stacji transformatorowej oraz we wszystkich rozdzielnicach technologicznych zlokalizowanych na terenie oczyszczalni

##### **c) Montaż izolacji odgromowej**

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach i uchwytych. Odległość od ścian budynku powinna być taka sama jak przy zwodach poziomych. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych.

#### **5.1.7. Montaż przyrządów pomiarowych.**

Przyrządy pomiarowe winny się charakteryzować dużą dokładnością i niezawodnością działania w jak najdłuższym przedziale czasu. Jest to konieczne ze względu na przewidywaną automatyczną pracę obiektu. Należy stosować przyrządy renomowanych firm. Czujniki

(sondy) powinny być montowane w aparaturze specjalnie przeznaczonej do tego celu, umieszczonej w łatwo dostępnych miejscach. Powinna istnieć możliwość łatwej ich konserwacji lub wymiany. Przyrządy należy instalować wraz ze wszystkimi zalecanymi przez producentów układami kompensacyjnymi.

Należy zainstalować przyrządy pomiarowe o niżej podanych cechach.

## **5.2. Instalacje elektryczne i AKPiA na obiekcie.**

### **5.2.1. Roboty podstawowe.**

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

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

### **5.2.2. Trasowanie**

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

### **5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

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

### **5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych i AKPiA przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Obwody instalacji elektrycznych i AKPiA przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

### **5.2.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru

- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki)
- gniazda wtyczkowe
- skrzynki rozdzielcze

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

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

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

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

Montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach technologicznych.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko olśnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnąć za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich.

Oświetlenie ogólne w pomieszczeniach socjalnych i technologicznych oczyszczalni powinno być wykonane z zastosowaniem opraw świetlówkowych, natomiast na zewnątrz przy drzwiach wejściowych należy zastosować oprawy strugoszczelne z żarowymi źródłami światła, dla oświetlenia zewnętrznego wskazane jest zastosowanie zewnętrznych opraw sodowych.

W wszystkich głównych pomieszczeniach technologicznych, w pomieszczeniach rozdzielnic, w miejscach związanych z komunikacją należy zamontować oprawy świetlówkowe z modułem awaryjnym.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno uniemożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Dla potrzeb odbiorników przenośnych i remontowych zaprojektowane zostały zestawy gniazd wtykowych. Obwody te są zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

#### **5.2.6. Układanie przewodów i kabli**

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie.

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie technologicznym należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywę korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować.

Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych od tras kabli zasilających z napięciem 230V powinna wynosić co najmniej 20cm.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych.

Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sterowania miejscowego. Połączenia z urządzeniami zatapialnymi należy wykonać w skrzynkach przejściowych opisanych przy podejściach do odbiorników.

Skrzynki sterowania miejscowego należy instalować w pobliżu sterowanego napędu na konstrukcjach wsporczych. Podobnie należy instalować rozłączniki bezpieczeństwa.

Skrzynki sterowania miejscowego oraz rozłączniki bezpieczeństwa należy instalować na wysokości 1,2m. Konstrukcje wsporcze należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.

### **5.2.7. Łączenie przewodów i kabli**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z Inżynierem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.



Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

### **5.2.8. Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

### **5.2.9. Instalacje - przeciwporażeniowa, wyrównawcza, uziemiająca, odgromowa**

Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej.

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-C-S. Zgodnie z obowiązującą normą dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów. Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach. Dla wszystkich zewnętrznych obwodów sterowniczych przewidzieć napięcie zasilające 24V DC oraz skrzynki sterownicze II klasy ochronności. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających.

Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 4- lub 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym. Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

Wykonanie instalacji wyrównawczej.

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektu technologicznego, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach za pomocą bednarki 40x5mm.

Wykonanie instalacji uziemiającej

Szyny PE oraz PEN rozdzielniczy obiektowej powinny być połączone do uziomu indywidualnego tej rozdzielniczy oraz do uziomu fundamentowego, bądź otokowego obiektu jeżeli taki istnieje. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynowaną o wymiarach 40x5mm w ziemi na głębokości 0,6m. W przypadku układania kabla zasilającego rozdzielnicę w ziemi, należy bednarkę układać w wykopie razem z kablem. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 50Ω, chyba że dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku

należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie techniką udarowa pionowych uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm.

#### Wykonanie instalacji odgromowej

Ochronę odgromową wykonać wykorzystując metalowe elementy konstrukcji budynku. Na zwody poziome i przewody odprowadzające wykorzystać metalowe pokrycie dachu, rynny i metalowe elementy konstrukcji budynku. Instalację odgromową, budynku wykonać zwodami poziomymi niskimi. Zwody poziome i przewody odprowadzające należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm układanego na uchwyty dachowych co 0,8m oraz na uchwyty ściennych. Zwody na dachu łączyć poprzez złącza uniwersalne krzyżowe. Do rozprowadzenia drutu odgromowego stosować złącza rynnowe i złączki przelotowe. Przewody odprowadzające mocować przez naprężanie i zastosowanie złączek kabłkowych naprężających. Odprowadzenia zakończyć pomiarowymi złączami kontrolnymi. Wykonać uziom otokowy obok budynku, chyba, że obiekt posiada uziom fundamentowy. Uziom łączyć z przewodami odprowadzającymi w złączach kontrolnych, na wysokości 1,8m nad terenem. Od tej wysokości, do głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu chronić przewód uziomowy kątownikiem 40x40x4mm. Uziom otokowy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 40x5mm, wyprowadzając go do złącza kontrolnego. Złącza zakonserwować. Uziom zagłębić w wykopie na głębokości 0,6m. Przewód przyłączeniowy do uziomu należy przyspawać, a miejsce spawania dokładnie oczyścić i zakonserwować farbą oraz lepikiem asfaltowym. Złącza kontrolne powinny być oznakowane w sposób jednoznaczny dla celów pomiarowych. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza lub równa 10Ω. Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu odgromowego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pograżanie uziomów techniką udarową.

#### **5.2.10. Montaż baterii kondensatorów.**

Jeżeli zastosowany zostanie gotowy zestaw baterii kondensatorów, należy go zmontować stosując się ściśle do instrukcji producenta zawartych w DTR. W przypadku kompletowania zestawu z poszczególnych części funkcjonalnych, należy kierować się poniższymi wymogami montażowymi. Baterie o napięciu do 1 kV o małych wymiarach (o mocy do 50kvar) mogą być ustawione na podłodze lub zawieszone na ścianie. Baterie większe ustawia się na podłodze tak, aby człon zasilająco-sterowniczy znalazł się nad kanałem kablowym. Na ogół baterii nie mocuje się do podłogi. Przy montażu baterii kondensatorów należy zwrócić uwagę na następujące aspekty techniczne: Nie należy instalować w baterii kondensatorów z uszkodzoną obudową.

#### **5.2.11. Wytyczne do programu sterownikowego.**

Program sterujący pracą poszczególnych instalacji wykonać w oparciu o wytyczne technologiczne. Program winien zapewnić pracę automatyczną. Sytuacje awaryjne i przekroczenia zakresów pracy winny być rejestrowane i przekazywane do dyspozytorni centralnej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji.

## 6.2 Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty oraz kable powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem;
- sprawdzenie kanalizacji kablowe;
- sprawdzenie wejść/wyjść sterownika PLC
- sprawdzenie sterowania lokalne ze skrzynek sterowania ręcznego, z panelu operatorskiego, z centralnej dyspozytorni.

## 6.3 Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych i AKPiA na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie wykonywania robót
- Dziennik Robót
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów
- inwentaryzacja geodezyjna z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla robót ziemnych jest  $1\text{m}^3$  lub 1m rowu kablowego, dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00-00. Stosowane są odbiory robót częściowe i ostateczne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego
- ułożenie kabli w rowach kablowych przez zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla)
- wykonanie osłon na kablach
- uziemienia przed zasypaniem
- fundament pod rozdzielnicę
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i uzgodnienie z ZUD.

Roboty wymagające odbiorów częściowych to roboty ziemne związane z likwidacją zbliżeń i skrzyżowań istniejących sieci kablowych podziemnych z rurociągiem oraz wszelkie prace i konstrukcje wsporcze tymczasowe do wyniesienia kabli ponad wykop celem umożliwienia bezkolizyjnego montażu rurociągu.

### **8.3. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa 1m linii kablowej . Podstawą płatności za montaż urządzeń i osprzętu jest 1 szt. lub 1 kpl. Podstawą płatności za roboty ziemne stanowi 1 m rowu kablowego.

W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
  - wykonanie robót ziemnych
  - zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań
  - montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
  - sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie
  - przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
  - próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu obiektu
  - wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli w gruncie
  - prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- |      |                          |                                                                                                                     |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1]  | PN-76/E-05125            | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe                                                                  |
| [2]  | PN-ICE 60364-4-4-43:1999 | Ochrona przed prądem przetężeniowym                                                                                 |
| [3]  | PN-ICE 60364-4-473:1999  | Środki ochrony przed prądem przetężeniowym                                                                          |
| [4]  | PN-ICE 60364-5-51:2000   | Dobór wyposażenia elektrycznego.<br>Postanowienia wspólne                                                           |
| [5]  | PN-ICE 60364-4-4-41:2000 | Ochrona przeciwporażeniowa                                                                                          |
| [6]  | PN-ICE 60364-5-54:1999   | Uziemienie i przewody ochronne                                                                                      |
| [7]  | PN-E-05032               | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym<br>Wspólne aspekty instalacji i urządzeń                               |
| [8]  | PN-ICE 60364-4-443:1999  | Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi                                                         |
| [9]  | PN-76/E-90301            | Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na nap. znamionowe 0,6/1kV |
| [10] | PN-87/E-05110            | Rozdzielnice i złącza kablowe                                                                                       |

- |      |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [11] | PN-68/B-06050                                                                                                                                                                | Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.                                                                                                                              |
| [12] | PN-E-90411:1994                                                                                                                                                              | Kable elektroenergetyczne jednożyłowe na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV.                                                                                                                        |
| [13] | PN-93/E-90401                                                                                                                                                                | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV. |
| [14] | PN-90/E-06401/04                                                                                                                                                             | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu powyżej 0,6/1 kV.                                                              |
| [15] | PN-90/E-06401/03                                                                                                                                                             | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe o napięciu nie przekraczającym 0,6/1 kV.                                                  |
| [16] | PN-93/E-90403                                                                                                                                                                | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.      |
| [17] | PN-87/E-90056                                                                                                                                                                | Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.                                                                                                                                                          |
| [18] | PN-80/H-74219                                                                                                                                                                | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania.                                                                                                                                  |
| [19] | Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - montażowych<br>Część V Instalacje elektryczne.                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |
| [20] | Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie Bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacja energetycznych<br>Dz.U.80/99. |                                                                                                                                                                                                              |