

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W ŻELECHLINKU**

Żelechlinek, październik 2018r

## SPIS TREŚCI

Charakterystyka ogólna zadania.....	3
1. Roboty ziemne.....	6
2. Roboty betonowe.....	14
3. Izolacje.....	32
4. Roboty wykończeniowe.....	39
5. Konstrukcje stalowe.....	49
6. Instalacje sanitarne.....	59
7. Wentylacja.....	68
8. Technologia.....	75
9. Linie kablowe.....	94
10. Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	109
11. Sterowanie i automatyka.....	122
12. Zagospodarowanie terenu.....	138
13. Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny.....	151

## **CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA ZADANIA**

### **Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Żelechlinku**

#### **1. Zakres prac do wykonania**

Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Żelechlinku wynika z konieczności zwiększenia przepustowości oczyszczalni.

W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków należy wykonać:

##### **1.1 Mechaniczne oczyszczanie ścieków**

1. Budynek techniczny w którym umieszczona będzie instalacja oczyszczania mechanicznego z sito-piaskownikiem – obiekt nowy
2. Pompownię ścieków dowożonych i własnych – obiekt nowy
3. Punkt zlewny ścieków dowożonych – umieszczony w budynku technicznym

##### **1.2 Biologiczne oczyszczanie ścieków**

1. Komory osadu czynnego, obiekt nowy – dwa równoległe ciągi składające się, każdy, z:
  - komory beztlenowej wyposażonej w mieszadło zatapialne
  - komory nityfikacji/denityfikacji wyposażonej w dwa aeratory o wale poziomym, przelew regulowany, dwie sondy tlenowe i sondę stężenia osadu
2. Osadnik wtórny radialny – wyposażony w zgarniacz dna i powierzchni, koryta odpływowe stalowe z przelewami pilastymi
3. Pompownia osadu recyrkulowanego z pomiarem osadu – obiekt nowy
4. Pomiar ścieków oczyszczonych – obiekt nowy

##### **1.3 Gospodarka osadowa**

1. Prasa śrubowo-dyskowa odwadniania osadu, nowa w budynku technicznym, z instalacjami towarzyszącymi i przenośnikiem osadu odwodnionego

#### **2. Opis rozwiązania**

##### **2.1 Oczyszczanie mechaniczne**

Ścieki dopływają do oczyszczalni rurociągami tłocznymi z dwóch pompowni sieciowych położonych poza terenem oczyszczalni, poprzez komorę rozprężną do sitopiaskownika. Zatrzymane w sitopiaskowniku skratki i części mineralne zrzucane są do pojemników

znajdujących się w budynku.

## 2.2 Oczyszczanie biologiczne

Z sitopiaskownika ścieki grawitacyjnie przepływają do komory rozdziału bloku biologicznego, skąd trafiają do dwóch równoległych komór beztlenowych, w których mieszane są mieszałkami zatapialnymi. Do komory rozdziału doprowadzany jest również osad recykulowany. Dalej przepływają do dwóch cyrkulacyjnych komór nityfikacji/denitryfikacji. Każda komora napowietrzana jest dwoma aeratorami o wale poziomym, które dostarczają tlen, mieszają i wprawiają w ruch mieszaninę ścieków i osadu czynnego. Z komór N/D ścieki trafiają grawitacyjnie do osadnika wtórnego. Ścieki oczyszczone odprowadzane są, poprzez przepływomierz elektromagnetyczny do odbiornika. Oddzielony w osadniku osad czynny przepływa do pompowni osadu. Z pompowni osadu osad recykulowany jest do komory rozdziału a osad nadmierny kierowany jest do instalacji odwadniania.

## 2.3 Gospodarka osadowa

Osad nadmierny jest odprowadzany do instalacji odwadniania umieszczonej w budynku technicznym ( nowobudowany ).

W budynku zainstalowana zostanie nowa prasa wraz z kompletem urządzeń towarzyszących.

## 3. Uwagi dla wykonawcy:

### 3.1 Wykonawca zobowiązany jest:

- wykonać roboty zgodnie z projektem technicznym oraz technologią materiałową opisaną w projekcie i przedmiarach robót. Wykonawca przed zamówieniem urządzeń zobowiązany jest uzyskać akceptacje ich wyboru u Inwestora.
- wykonać roboty zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych i elektrycznych.
- dostarczyć atesty, deklaracje zgodności oraz certyfikaty dla zastosowanych urządzeń i materiałów.
- wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- zabezpieczać wykopy przez oznakowanie i oświetlenie od zmierzchu o świtu.
- wykonać pomiary geodezyjne urządzeń i instalacji podziemnych przed ich zakryciem.

3.2 W przypadku zastosowania urządzeń i materiałów innych niż przewidziane projektem odpowiedzialność za zmiany obciąża wykonawcę

3.3 Wykonawca zobowiązany jest, po przeprowadzeniu rozruchu, do uzyskania parametrów ścieków oczyszczonych wymaganych przepisami, określonych w projekcie

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-1**

### **ROBOTY ZIEMNE**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla rozbudowy oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy ukształtowaniu terenu, przy budowie dróg, budynku technicznego, komory osadu czynnego, osadnika wtórnego, wiaty, zgodnie z Dokumentacją Projektową- opis techniczny i rysunki.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkład na ukształtowanie terenu, zasypanie wykopów
- grunt wydobyty z wykopu i odwieziony na odległość 1 km
- humus zdjęty z terenu i odwieziony na odległość 1 km
- podsypka piaskowo - żwirowa 0,5/8 mm

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparka, do wykonywania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem

przedsięwzięciem, podsięwzięciem i chwytakowym.

- spycharka do plantowania terenu, wykonywania nasypów, przemieszczania gruntu w obrębie budowy

- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,00 m, spychania i zwałowania zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów i nasypów

- ubijak do zagęszczania

- walec do zagęszczania

Sprzęt powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo stosowane będą samochody samowładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Warunki ogólne**

Wykonywanie wykopów może nastąpić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/883 6-02 i PN-68/B-06050 i BN-72/8932-01/22.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych

- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąką mierniczą, taśmą itp.

- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie



przejazdów i dróg dojazdowych,

- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych, kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić. Wykopy fundamentowe lub pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub przewodu rurociągowego. Minimalną szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić, pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

### **5.1.1. Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu. Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypała, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje
- należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu

mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację -odspajanego gruntu.

- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- należy stosować elementy obudowy według normy BN-83/8836-02. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu)
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu
- jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać

### **5.1.2. Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: Przy pracy spycharki, zgarniarki i koparki wielonaczyniowej -15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20cm. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm . Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub ułożeniem przewodu.

### **5.1.3. Zasypka i zagęszczenie gruntu**

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw

jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 - 1,0. Przy obiektach liniowych

przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zасыpkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### **5.1.4. Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg**

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie BN-72/8932-01. "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne" stosując parametry dla dróg o ruchu średnim. Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $W_z = 1,0$ . Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości.. Dotyczy to gruntów spoistych. Dla gruntów sypkich warunek ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-81/B-10725, BN-72/8932-01.

Sprawdzeniu podlega:

- a) wykonanie wykopu i podłoża
- b) zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- c) stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- d) wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- e) wykonanie zasypu
- f) wykonanie nasypu pod drogi
- g) zagęszczenie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

m<sup>2</sup> - usunięcia warstwy humusu, na podstawie pomiaru w terenie,

m<sup>3</sup> - warstwy wykopu, nasypu, zasypania, przemieszczania gruntu, transportu gruntu, formowania nasypów, na podstawie pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu. Dopuszcza się odbiór częściowy wykonanego wykopu, pod warunkiem, że dotyczyć on będzie całego obiektu kubaturowego, lub liniowego między miejscami przewidzianymi na odgałęzienia.

Odbiorowi podlega ilość i jakość plantowania, wykonania zasypki, formowania nasypów oraz ilość przemieszczenia i transportu gruntu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejących kabli.
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie
- odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład bezpośrednio przy wykopie
- przewóz ziemi samochodami samowyladowczymi i wyladunek w miejscu wbudowania w nasyp lub na odkład
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu
- utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót
- zasypanie wykopów ziemią leżącą obok, z przerzutem
- przyzbowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę
- wyrównanie zasypki warstwami z zagęszczeniem
- ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu
- wykonanie kładek przejazdowych i kładek dla pieszych
- wykonanie barierek zabezpieczających

- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych
- koszty badań i prób
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych  
oraz obowiązujące normy techniczne.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- BN-70/8931 -05 Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- PN-66/B-06714 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.
- PN-76/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-2**

## **ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych związanych z rozbudową oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

#### **1.1.1. Zakres robót betonowych**

Zakres robót betonowych obejmuje wykonanie monolitycznych konstrukcji betonowych i żelbetowych na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej Rysunki robocze następujących obiektów:

- komora osadu czynnego
- osadnik wtórny
- fundamenty budynku oczyszczania mechanicznego i wiaty na osad odwodniony

#### **1.1.2. Charakterystyka techniczna robót betonowych**

- beton konstrukcyjny B30/37 ( W8, F150 ) w konstrukcji żelbetowej płyt fundamentowych, płyt dennych i ścian komór, studni i innych zbiorników
- beton zwykły klasy C20/25 w elementach betonowych - słupkach podporowych pod instalacje, wypełnieniach komór, w konstrukcji żelbetowej stóp fundamentowych, belek i podciągów, płyt fundamentowych, płyt stropowych, oraz w elementach betonowych posadzki betonowej i warstwy wyrównawczej
- beton zwykły klasy C12/15 jako beton podkładowy
- stal zbrojeniowa A-IIIIN i A-0

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej, stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny i rysunki.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych poszczególnych obiektów należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową- opisem technicznym i rysunkami.

- beton zwykły klasy C20/25; C12/15;
- beton C30/37 o wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-150
- cement portlandzki lub hutniczy marki 25, 30 i 35
- mineralne kruszywa do betonu naturalne o maksymalnej szczelności przy możliwie małej nasiąkliwości
- woda do betonu wg PN-88/B-32250 i nadająca się do picia
- domieszki i dodatki do betonu: dodatki uplastyczniające i upłynniające dodatki przyspieszające twardnienie betonu i przeciwmrozowe dodatki uszczelniające dodatki adhezyjne do smarowania form dodatki chemiczne do betonu
- materiały uszczelniające na bazie poliuretanu
- taśmy dylatacyjne PCV
- stal do zbrojenia betonu: A-IIIN
- szkło, kit lub silikon
- przejścia szczelne typu PS
- tuleje do przejść
- kręgi betonowe i żelbetowe
- taśmy dylatacyjne PCW,
- farby podkładowe i nawierzchniowe,
- lepik asfaltowy,
- papa asfaltowa wierzchniego krycia,
- izolacje z wiążącej hydraulicznie zaprawy
- piasek budowlany,
- kręgi betonowe o wysokości 500mm średnicy 1000,1200 mm o klasie odporności B45,
- stopnie włączowe żeliwne,
- pokrywy żelbetowe nadstudzienne średnicy 1000, 1200 mm z otworem,



- gwoździe budowlane okrągłe gołe,
- woda z rurociągu,
- właz żeliwny ciężki średnicy 600 mm typ ciężki,

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót betonowych należy użyć następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne
- zacieraczka do betonu
- agregat strumieniowo-pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takich, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków
- deskowania systemowe
- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań
- żuraw samochodowy
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej;
- nożyce mechaniczne
- giętarka mechaniczna
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej,
- prościarka,
- nożyce,

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- pompa hydrauliczna do transportu mieszanki betonowej w obrębie placu budowy na podwoziu samochodowym
- cementowóz do zaopatrzenia w cement
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłuźyc. Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a jego

wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Zakres wykonania robót monolitycznych betonowych i żelbetowych**

#### **5.1.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendr, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10 d. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania

#### **5.1.2. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować

podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6mm.

#### **5.1.3. Warunki atmosferyczne w czasie betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30° C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnieniu betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

#### **5.1.4. Skład mieszanek betonowych**

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo-doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości:

- konsystencji
- urabialności
- szczelności zgodnie z normą PN-88B/06250.

Ze względu na konieczność osiągnięcia wysokiej marki betonu C30/37 należy przestrzegać receptury betonu wykonanej przez laboratorium. Mieszanekę należy wykonać przy użyciu cementu hutniczego z użyciem kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego mało nasiąkliwego, drobniejsze frakcje z piasku naturalnego. Wielkość ziaren poniżej 20 mm. Wymagana wodoszczelność W-8.

#### **5.1.5. Warunki przystąpienia do produkcji betonu**

Przed przystąpieniem do produkcji betonu wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić. Wyniki kontroli powinny być ujęte w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

#### **5.1.6. Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np.

mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym

#### **5.1.7. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50m. Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania masy betonowej przy pomocy wibratorów wgłębnych, które należy zanurzać 10-15 cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 40-50cm. Warstwę następną betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy wyższej. Przerwy robocze kończyć taśmami dylatacyjnymi z PCV.

Szalunki nieodkształcalne, oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kandy, oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycia środków adhezyjnych.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

#### **5.1.8. Rozbiórka szalunków i rusztowania**

Całkowita rozbiórka szalunków i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

#### **5.1.9. Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny**

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm zaszpachlowane kitem asfaltowym
- podkłady pod izolację trwale i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9Mpa
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia >30cm
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min

30cm

#### **5.1.10. Podkłady pod posadzki**

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie  $> 12\text{Mpa}$
- laboratoryjnie ustalić skład i konsystencję
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb
- po stwardnieniu - mechanicznie schropować i odkurzyć

#### **5.1.11. Próba szczelności zbiorników żelbetowych**

##### **5.1.11.1. Czynności przygotowawcze do próby szczelności**

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwy i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności. W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika.

Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25m.

##### **5.1.11.2. Próba szczelności na eksfiltrację**

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godz. Po

upływie 48 godzin należy przy udziale Inżyniera wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie PN-85/B-10702-Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Ubytek wody nie powinien przekraczać  $3l/m^2 \cdot d$ .

#### **5.1.12. Roboty budowlane, betonowe i żelbetowe dla sieci kanalizacyjnych**

Zakres robót występujących przy sieciach dotyczy wykonywania studni żelbetowych prefabrykowanych i monolitycznych, wykonywania bloków oporowych, kinet oraz podkładów betonowych oraz robót ogólnobudowlanych i izolacji wykonywanych przy budowie i przebudowie studni oraz kanałów.

##### **5.1.12.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymogom PN-91/S-10024, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu. Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia przed ich ułożeniem w deskowaniu należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy umyć strumieniem wody. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smar, olej) lub farbą olejną należy opalić aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty używane do wykonania zbrojenia powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, wyciągarek, prostowarek. Pręty ucinąć z dokładnością do 1 cm. Cięcie dokonywać przy pomocy nożyc do prętów oraz palnikiem acetylenowym. Gięcia prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonać odgięcie prętów o średnicy  $d < 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta, gdzie można na nim położyć spoinę spawalniczą wynosi  $10 \cdot d$ . Łączenie prętów należy

wykonać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Skrzyżowanie prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

#### **5.1.12.2. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otulmy, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest -niedopuszczalne.

Przy zbrojeniu ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulanie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Szkielet zbrojenia powinien być, o ile możliwe prefabrykowane na zewnątrz.

Skrzyżowania prętów w zbrojeniu powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6mm.

#### **5.1.12.3. Warunki atmosferyczne w czasie betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie trzech przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

#### **5.1.12.4. Skład mieszanek betonowych**

Skład mieszanek betonowych opracowuje wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo-doświadczalną biorąc pod uwagę własności: konsystencji, urabialności i szczelności zgodnie z normą PN-88/B-06250.

#### **5.1.12.5. Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. marki stalowe, bariery ochronne itp. oczyścić deskowanie, sprawdzić montaż zbrojenia i umieścić podkładki dystansowe.

#### **5.1.12.6. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszanke betonową należy układać na deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zarzucać z wysokości większej niż 0,5m. Dobór metody zagęszczania jej i rodzaj

wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Technologia Detonowania i wiórowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgodniony i akceptowany przez inżyniera.

#### **5. 1. 12.7. Rozbiórka szalunków**

Rozbiórka szalunków może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu

#### **5.1.12.8. Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny**

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową z zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2mm zaszpachlowane kitem asfaltowym
- podkłady pod izolacje trwale i nieodkształcalne, wytrzymałości na ściskanie > 9Mpa
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi PCV o szerokości min. 30cm.

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie > 12Mpa
- uzyskać powierzchnie równe, poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb po stwardnieniu, mechanicznie schropować i odkurzyć.

#### **5.1.12.9. Próba szczelności zbiorników i komór żelbetowych**

Końcówki przewodów wbudowanych w korpus zbiornikach lub komory z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzających wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika (komory) za pomocą odpowiednich zaślepek. Napełnienie zbiornika (komory) powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyn przecieku należy ponownie napełnić zbiornik wodą, a następnie podłączyć urządzenie pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy ni mniejszej niż 20mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika (komory) powinno być wyposażone w rowki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25 m. Po napełnieniu zbiornika do



maksymalnego poziomu eksploatacyjnego należy zaniknąć dopływ wody z równoczesnym zaślepieniem zasuwki spustowej. Następnie należy zarejestrować z dokładnością do 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotować datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin do pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyt: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale inżyniera wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie PN-85/B-10702 zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Ubytek wody nie powinien przekraczać 3 l/ m<sup>2</sup> na dobę.

## **5.2 Warunki szczegółowe realizacji robót betonowych i żelbetowych.**

### **5.2.1 Komora nityfikacji/denitryfikacji**

Konstrukcja żelbetowa. Płyta denna posadowiona na warstwie 15 cm chudego betonu C7,5/10. na podbudowie warstwa papy podkładowej termozgrzewalnej.

Grubość płyty dennej – 40 cm, grubość ścian 30 cm, beton C 30/37, W 8, F150.

Pomosty wykonane z betonu C30/37.

### **5.2.2. Osadnik wtórny**

Zbiornik osadnika nowego wykonać na miejscu budowy posadawiając na warstwie betonu C12/15 grubości 15 cm.

Na podbudowie wykonać izolację z papy podkładowej termozgrzewalnej.

Na tak przygotowanym podłożu wykonać płytę denną i ściany osadnika. Płytę denną o grubości 40-115 cm oraz ściany konstrukcyjne o grubości 25 cm oraz bloki fundamentowe i pomosty wykonać z betonu C 30/37 o mrozoodporności F = 150 i nasiąkliwości W = 8, zbrojonego stalą A – IIIIN.

Koronę osadnika wykonać z betonu C – 40/45.

Górną powierzchnia korony wykonać z dokładnością do +/- 2 mm, mierzone na poziomej łacie o długości 5 m.

Ściany stykające się z gruntem zasypowym izolować Superflexem 10.

### **5.2.3 Budynek techniczny**

Parterowy budynek ze stromym dwuspadowym dachem krytym blachodachówką w kolorze zielonym. Budynek jednokondygnacyjny niepodpiwniczony. Wymiary 16 x 11 m. Budynek będzie

zawierał trzy pomieszczenia technologiczne, pomieszczenie odbioru osadu, pomieszczenie magazynowe, pomieszczenie obsługi, wc, korytarz i wiatrołap (przedsiónek). W budynku będą się odbywały procesy mechanicznego oczyszczania ścieków i osuszania osadu. Jedno z pomieszczeń technologicznych będzie pełniło funkcję stacji zlewczej ścieków dowożonych. W pomieszczeniu sitopiaskownika wychwycone skratki i piasek będą gromadzone w kontenerach wstawianych do pomieszczenia. Kontenery będą wstawiane i odbierane poprzez dwuskrzydłową bramę. Odwodniony osad będzie gromadzony w kontenerze w pomieszczeniu odbioru osadu. Kontener będzie wstawiany i odbierany przez bramę segmentową otwieraną mechanicznie. Posadzka pod kontenerem wykończona dwoma pasami blachy gr. 5mm. Jeden segment bramy przeszklony. Wejście do budynku drzwiami zewnętrznymi w północnej elewacji.

Konstrukcja budynku tradycyjna murowana z elementami żelbetowymi (płyty stropowe, wieńce, ławy fundamentowe itp.). Dach kryty blachodachówką. Ocieplenie stropu pod dachem - wełną mineralną 26cm nad pomieszczeniem obsługi, wc, i korytarzem z wiatrołapem i 10cm nad pozostałymi pomieszczeniami.

Ocieplenie ścian - styropianem, ścian fundamentowych – styropianem, posadzki styropianem. Ogrzewanie – elektryczne.

#### **5.2.4 Wiatra na osad odwodniony**

Zaprojektowano wiatę otwartą jednonawową o konstrukcji stalowej o rozpiętości w osiach 9,50m i długości 19,20m. Ramy stalowe zaprojektowano z profilu HEB 180 w rozstawie 4,80 i 6,30 m ze stali 18G2A (S355J2). Ramy stalowe posadowione na słupach żelbetowych o przekroju 40x40cm. Płatwie stalowe zaprojektowano z profili walcowanych [120].

Pokrycie dachu blachą trapezową T-45, kolor RAL 6011.

Stężenia ram oraz płatwi stalowych zaprojektowano z prętów  $\varnothing 16$  których naciąg będzie regulowany śrubami rzymskimi. Zabezpieczenie wszystkich elementów stalowych wykonać ocynkiem ogniowym. Połączenia poszczególnych elementów ramy stalowej zaprojektowano na śruby, jednocześnie dopuszcza się wykonać połączenia spawane. Mocowanie ramy stalowej do słupów żelbetowych wykonać za pomocą kotew wklejanych.

W obrysie wiaty zaprojektowano żelbetowe ścianki oporowe (zasieki) wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojonego stalą A-IIIIN, otulina prętów 5 cm.

.

W dwóch skrajnych ramach pozostawiono „wjazdy” do wiaty. Ścianki oporowe posadowić na warstwie betonu podkładowego B10 grubości 15cm. Słupy, rdzenie, żelbetowe zbrojone dwunastoma prętami  $\varnothing 16$  oraz strzemionami  $\varnothing 6$  co 20cm. Zastosowano beton C30/37 i stal A-IIIIN. Posadzka z samoblokującej się kostki betonowej bez fazowania gr. 8cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- szalunków,
- zbrojenia,
- osadzenia elementów ze stali profilowej, przejść tunelowych i rur dla przejść instalacji technologicznych
- betonowania
- robót zanikających i ulegających zakryciu

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru na poszczególnych obiektach są:

- Mg (t): przygotowania i montażu zbrojenia, osadzenia śrub kotwiących, na podstawie pomiaru w terenie
- mb: obramowania z kątownika, osadzenia belek z ceownika, wykonania drabiny stalowe, balustrady stalowej, szczeliny dylatacyjnej, na podstawie pomiaru w terenie
- m<sup>2</sup>: dna i ścian kanałów, przykrycia kanałów, podkładu z betonu, warstwy wyrównawczej, stabilizacji gruntu cementem, na podstawie pomiaru w terenie
- m<sup>3</sup>: betonowania podkładu betonowego, belek, podciągów, stóp fundamentowych, płyt fundamentowych, fundamentów pod maszyny ław fundamentowych, stopni betonowych, płyt stropowych, kanału, wanny betonowej, studzienki cokołów dachowych, na podstawie pomiaru w terenie

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

". Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano—Montażowych.

## **8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robot**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych, szczelności, dla elementów których szczelność jest wymagana
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy)
- gładkości powierzchni - łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1% całkowitej powierzchni danego elementu (stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2mm zaprawione masą asfaltową) prawidłowość wykonania zbrojenia
- zbrojenie główne nie może być odsłonięte .

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Płatności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p.1.3. niniejszej S.T. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz z oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

### **9.2. Płatności**

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów
- obsadzenie dybli, listew, skrzynek pod przejścia instalacji technologicznych
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych i stalowych
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań wykonanie robót konstrukcyjnych
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych
- wykonanie dylatacji, warstw ochronnych i podkładowych
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych — prace porządkowe
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości
- przy wykonaniu próby szczelności: napełnienie zbiornika, opróżnienie zbiornika, zaślepienie

otworów, odczyty, montaż aparatury kontrolno-pomiarowej .

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-85/B-10702	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki i badania przy odbiorze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
PN-88/B-06250	Beton konstrukcyjny.
PN-89/B-3 0016	Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny.
BN-70/8933-03	Podbudowa z chudego betonu.
PN-79/B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli.
PN-82/B-02001	Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004	Obciążenia pojazdami.
PN-82/B-02010	Obciążenie śniegiem.
PN77/B-02011	Obciążenie wiatrem.
PN-86/B-2014	Obciążenie gruntem.
PN 86/B-02015	Obciążenie temperaturą.
PN 90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN76/B-03001	Konstrukcje i podłoża budowli-
PN87/B-03002	Konstrukcje murowe.
PN 8 1/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-85/B-10702	Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-ISO 4464:1994	Tolerancja w budownictwie - Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.

PN-ISO 3443-8.:1994 Tolerancja w budownictwie - Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-85/B-01810 Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej. Badania elektrochemiczne.

PN-83/C-89031 Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu

PN-79/C-89027 Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.

PN-8 1/C-89034 Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.

PN-8 1/C-89032 Oznaczanie chłonności wody.

### **10.2. Inne instrukcje ITB.**

305/91 - Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych.

306/91- Zapobieganie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-3**

### **IZOLACJE**



## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji przeciwwilgociowych oraz izolacji cieplnych związanych z rozbudową oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

Zakres robót izolacyjnych obejmuje wykonanie izolacji konstrukcji betonowych, żelbetonowych i murowanych z cegły na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej Rysunki robocze następujących obiektów:

- komora osadu czynnego
- osadnik wtórny
- budynek techniczny
- wiata osadu odwodnionego

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową (opis techniczny i rysunki).

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały do wykonania robót przy izolacjach należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Do wykonania prac izolacyjnych należy użyć następujących materiałów:

- papa asfaltowa

- papa termozgrzewalna
- lepik asfaltowy
- Superflex 10
- folia izolacyjna
- piasek filtracyjny kwarcowy
- izolacja przeciwwilgociowa
- taśma dylatacyjna izolacyjna PCV nr 4 szerokości 350 mm
- taśma dylatacyjna izolacyjna PCV nr 3, szerokości 20 cm
- taśma dylatacyjna izolacyjna PCV nr 0 szerokości 115 mm
- sznurem dylatacyjny Ø15mm
- silikon
- płyty z wełny mineralnej
- płyty styropianowe gr. 5 cm
- płyty styrodurkowe gr. 5 cm
- emulsja asfaltowa izolacyjna
- siatka

Materiały rolowe stosowane do robót izolacyjnych powinny być odporne na korozję biologiczną oraz wykazywać odpowiednią wytrzymałość na rozciąganie.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót izolacyjnych z materiałów na bazie żywic epoksydowych nie przewiduje się użycia sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy użyć samochodu dostawczego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT IZOLACYJNYCH**

### **5.1. Wymagania ogólne**

#### **5.1.1. Izolacje przeciwwilgociowe**

Wszystkie izolacje winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem >1%
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm
- szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione taśmami z tworzywa sztucznego grubości ni

niniejszej niż 1,0 mm, powierzchnię uzupełnić silikonem; warstwa izolacji ciągłej, przechodząca przez szczelinę, powinna być połączona z warstwami izolacji na sąsiednich powierzchniach

- rury przechodzące przez warstwy pionowe izolacji powinny być przeprowadzone przez tuleje zamocowane szczelnie w ścianie. Tuleje powinny być wykonane z blachy stalowej wg PN-73/H-92120 o grubości nie mniejszej niż 5 mm. Warstwy izolacji powinny być doprowadzone do rur lub tulei i zaciśnięte pierścieniami o szerokości nie mniejszej niż 150 mm, osadzonymi na rurach lub tulejach. Pierścienie powinny być wykonane z blachy stalowej wg PN-73/H-92120 o grubości nie mniejszej niż 8 mm. Pierścienie wewnętrzne powinny być szczelnie połączone z rurą lub tuleją. Wszystkie powierzchnie pierścieni, śrub, podkładek i nakrętek powinny być zabezpieczone przed korozją (np. lakierem bitumicznym). Niedopuszczalne jest łączenie folii izolacyjnej z PCV z materiałami asfaltowymi.

### 5.1.2. Izolacje cieplne

Do mocowania styropianu do ścian nadziemna i styroduru do ścian fundamentowych zewnętrznych, należy używać lepeków asfaltowych bez wypełniaczy na gorąco lub kleju lateksowego z cementem w stosunku 1:1 oraz kołków rozporowych z PCV. Do mocowania styropianu nie wolno używać lepeków na zimno, lepeków smołowych oraz klejów zawierających rozpuszczalniki organiczne.

Wszystkie materiały izolacyjne należy chronić przed zawilgoceniem w czasie przechowywania i w budowywania.

### 5.1.3. Wykonanie powłoki izolacyjnej z wysokoelastycznej dwuskładnikowej masy uszczelniającej na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych

Powłokę należy wykonać na powierzchniach betonowych zewnętrznych, powierzchniach stykających się z gruntem.

Powłoka izolacyjna może być stosowana na wilgotne podłoże, elastyczne - zdolne przenosić zarysowania podłoża.

Materiał izolacyjny jest przyczepny, odporny na starzenie, wodę i wszystkie substancje w gruncie aż do stopnia "mocno agresywnego". Nadaje się na wszystkie podłoża mineralne. Nie nadaje się do kontaktu z wodą pitną oraz do pomieszczeń wewnętrznych dla ludzi i zwierząt. Wymagania dla środka izolacyjnego na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych:

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Gęstość gotowej mieszanki	Kg/dcm <sup>3</sup>	07 +- 5 %	PN-87/C-89085
2	czas wiązania przy ok. 20°C	min	60-120	PN-87/C-89085
3	temperatura powietrza	°C	+3 - +50	PN-87/C-89085

4	temperatura materiału	°C	+ 10 - +30	PN-87/C-89085
5	temperatura mięknięcia	°C	+130	PN-87/C-89085
6	odporność na ciśnienie wody	MHzO	>70	PN-92/B-01814
7	konsystencja po wymieszaniu		Pasta	
8	czas schnięcia przy 20°C	godz.	24-11	

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania materiałów

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodne z punktem 1.3 ST. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych z pkt. 10 ST.

### 6.2. Kontrola jakości wykonanych robót

Kontroli należy dokonać poprzez porównanie wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i Warunkami Technicznymi. Należy przeprowadzić następujące badania:

- przygotowanie podłoża pod izolacje
- jednolitość całej powierzchni izolacyjnej związanie izolacji z podłożem
- grubość izolacji

## 7. OBMIAR ROBÓT

m<sup>2</sup> - izolacji przeciwwilgociowej powierzchni poziomej lub pionowej, izolacji cieplnej, siatkowania

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych. Po wykonaniu każdej kolejnej warstwy izolacji, prace powinny być odebrane przez Inżyniera,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Płatności

Płatności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p.1.3.

niniejszej S.T. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz z oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów. Cena ryczałtowa wykonanych robót obejmuje:

- ustawienie i demontaż niezbędnych rusztowań
- zakup, dostarczenie i przygotowanie materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania, wykonanie robót wykończeniowych
- prace porządkowe, oraz przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych i cieplnych:
  - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne)
  - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
  - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach
  - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji
  - gruntowanie powierzchni
  - wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej przy wykonaniu izolacji specjalnych:
    - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne)
    - wykonanie warstw podkładowych
    - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
    - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach
    - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji)
    - gruntowanie powierzchni
    - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-89/B-27617    Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
- PN-92/B-27619    Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
- PN-74/B-24620    Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-74/B-24.622    Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-57/B-24625    Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
- PN-75/B-23100    Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna.
- PN 91 /B-02020    Ochrona cieplna budynków.
- PN-87/C-89085    Żywice epoksydowe nieutwardzone.
- PN-C-81515-1993. Oznaczanie grubości powłoki.

PN-C-81531;1980 Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.

PN-C-81529;1975 Próba tłoczności powłok przyrządem Erichsena.

PN-C-81526-.1954 Pomiar odporności powłok lakierowych na uderzenie za pomocą aparatu Duponfa.

PN-C-81523;1988 Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej.

PN-C-81556;1988 Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur.

PN-79/C-81519 Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania

### **10.2. Instrukcje ITB**

131/72 - Instrukcja stosowania powłok poliestrowych do ochrony betonu przed korozją.

132/72 - Instrukcja stosowania powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją.

240/82 - Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST - 4**

## **ROBOTY WYKOŃCZENIOWE BUDYNKU**

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykończeniowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków w Żelechlinku dla obiektów:

- budynek techniczny

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki budynku technicznego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

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

## **2.MATERIAŁY**

Materiały do wykonania robót przy budowie stanu wykończeniowego budynków należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Do wykonania prac wykończeniowych należy użyć następujących materiałów:

- piasek naturalny zwykły na podkłady, cement portlandzki,
- blachodachówka płaska grubości 0,7 mm
- rynny dachowe PCV Ø 150mm
- rury spustowe PCV Ø 120mm
- uchwyty do rur spustowych PCV średnica 100-120mm
- płyty styropianowe grubości 50mm
- płytki gresowe
- płytki klinkierowe



- płytki ceramiczne
- wykładzina PCV
- podokienniki wewnętrzne PCV - systemowe
- farba emulsyjna
- farba ftalowa nawierzchniowa
- farba olejna do gruntowania ogólnego stosowania
- farba olejna nawierzchniowa
- emalia ftalowa do gruntowania i miniowania
- emalia chlorowokauczukowa podkładowa i nawierzchniowa
- tynk cementowo-wapienny wewnętrzny
- tynk zewnętrzny akrylowy
- masa tynkarska
- siatka z włókna szklanego
- masa do fugowania
- masa uszczelniająca silikonowa
- gips budowlany szpachlowy
- pianka poliuretanowa
- zaprawa klejowa
- okna z PCV dwuszybowe, o wym. 1,2x1,8 m, 1,8 x 1,8 m, 0,9 x 0,6 m, rozwierane i uchylne
- drzwi metalowe ocieplane 1,0x2,0 m.
- drzwi aluminiowe dwuskrzydłowe ocieplane 2x2,3 m.
- drzwi segmentowe podnoszone 3,5x2,8 m
- drzwi jednoskrzydłowe wewnętrzne 0,9x 2 m, 0,8x2 m

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- mieszarka do zapraw
- agregaty tynkarskie
- pomocniczy sprzęt tynkarski - rusztowania stojakowe, narzędzia tynkarskie itp.

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochody skrzyniowe
- samochody dostawcze

### **5. WYKONANIE ROBÓT WYKOŃCZENIOWYCH**

### **5.1. Podkłady pod posadzki**

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie  $> 12\text{Mpa}$
- laboratoryjnie ustalić skład i konsystencję
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb
- po stwardnieniu - mechanicznie schropować i odkurzyć

### **5.2. Tynki wewnętrzne i zewnętrzne**

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od  $+10$  do  $+25^{\circ}\text{C}$  warstwę wierzchnią nanosić na obrzutce z zaprawy cementowej
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej
- .świeże tynki chronić należy przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru
- tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur, powinny być w ciągu około tygodnia zwilżane wodą
- tynki zewnętrzne powinny wykazywać odporność na działanie mrozu
- mur z cegły przeznaczony do tynkowania powinien być wykonany na tzw. puste spoiny (nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15mm od lica muru (pełne spoiny należy wskrobać do podanej głębokości). Z powierzchni stropów przeznaczonych do tynkowania należy usunąć wyciekła ze spoin zaprawę, a stopki belek stalowych osiatkować. Podłoże ceglane oczyścić dokładnie z kurzu, sadzy, substancji tłustych oraz zmyć wodą. W czasie upalnej i wietrznej pogody powierzchnię muru bezpośrednio przed tynkowaniem należy zwilżyć wodą
- powierzchnie betonowych elementów przeznaczonych do tynkowania powinny być równe, lecz szorstkie; ewentualne wgłębienia w powierzchni należy wypełnić zaprawą cementowo-wapienną o składzie objętościowym 1:0,25:3. Przed otynkowaniem podłoże betonowe powinno być obficie zwilżone wodą
- powierzchnie murów z bloczków z betonów komórkowych należy oczyścić z wystających grudek zaprawy. Mury z betonu komórkowego zbyt suche lub tynkowane w okresie letnim powinny być obficie zwilżone wodą
- powierzchnie gipsowe powinny być równe i porysowane ostrym narzędziem w skośną kratkę w celu zwiększenia przyczepności. Przed przystąpieniem do tynkowania podłoże oczyścić z kurzu i lekko zwilżyć wodą

- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej
- dopuszczalne odchylenia powierzchni i krawędzi tynków zgodnie z PN- 70/B-10100.

### **5.3. Okładziny wewnętrzne i zewnętrzne z płytek**

Podczas wykonywania okładzin należy zachować następujące warunki:

- wyrównać ewentualne nierówności podłoża. Podłoża pod okładziny z płytek na zaprawie cementowej powinny być tak przygotowane, jak podłoża pod tynki zwykle,
- przy klejeniu-podłoże powinno być równe i wolne od zanieczyszczeń
- płytki przed układaniem zanurzyć na kilka sekund w wodzie
- pierwszy rząd płytek powinien być dokładnie spoziomowany
- układać płytki od pasa dolnego, przy narożach płytki całkowite
- klej lub zaprawę układać szpachlą ząbkowaną
- płytki przesuwając do właściwego położenia na zaprawie
- dociskać każdą płytkę i miękką szmatką oczyścić pozostałości resztek zaprawy i zabrudzeń
- temperatura podczas robót co najmniej 15 °C
- przy układaniu płytek na klej płytki przyklejać w ciągu 15-20 minut od chwili naniesienia kleju
- po osadzeniu płytek pozostawić okładzinę na 24 godziny z otwartymi spoinami. Po wyschnięciu spoiny wypełnić specjalną masą do fugowania, spoiny wypełnić za pomocą pędzla lub szpachli gumowej
- po wstępnym stwardnieniu zaczynu w spoinie okładzinę zmyć wodą, i po wyschnięciu, przetrzeć suchymi szmatami.

### **5.4. Osadzenie stolarki i ślusarki**

Podczas osadzania stolarki i ślusarki należy zachować następujące warunki:

- osadzać elementy stolarki i ślusarki do pionu i poziomu
- mocować ościeżnice w odległości 25cm od górnej i dolnej powierzchni otworu;
- odległość punktów mocowania ościeżnic pionowych nie większa niż 100 cm dla okien i 70cm dla drzwi
- osadzenie ślusarki równoczesne z murowaniem lub w przygotowanych gniazdach
- uszczelnić elementy stolarki i ślusarki na całym obwodzie pianką poliuretanową.

### **5.5. Posadzki z płytek gresowych**

Podczas wykonania posadzek należy zachować następujące warunki:

- spadki posadzek gresowych ukształtować w podłożu
- szczeliny dylatacyjne wykonać w liniach wododziału
- wykonać cokoły

- dopuszczalne odchylenia powierzchni posadzki nie powinny być większe niż 2mm
- dopuszczalne odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub założonego spadku nie powinno być większe niż +5mm na całej długości lub szerokości posadzki
- spoiny między płytkami powinny być jednakowej szerokości; szerokość spoin powinna wynosić 1-2mm
- posadzki powinny mieć gładką powierzchnię zatartą lub oszlifowaną, niedopuszczalne są pęknięcia oraz rysy włoskowate
- posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu i powinna być z nim trwale związana
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub wykazywać odpowiedni spadek (zgodny z projektem).

### **5.6. Posadzki z betonu i zaprawy cementowej**

Podczas wykonania posadzek należy zachować następujące warunki:

- wykonywać z warstwy zaprawy cementowej (tzw. gładzi cementowej) ułożonej bezpośrednio na powierzchni podłoża (nanosić na podłoże zaprawę cementową o konsystencji plastycznej i stosunku 1 :2 lub 1 :3 zarobionej mlekiem wapiennym) lub z betonu zwykłego klasy co najmniej B-10, lub betonu odpornego na ścieranie klasy co najmniej B25
- wykonywać posadzkę na możliwie świeżym betonie podłoża przed jego całkowity
- jeśli beton podłoża jest stwardniały, należy go oczyścić i zmoczyć wodą
- zaprawę układać między listwami kierunkowymi, których wysokość równa jest grubości posadzki
- drewnianą łatą, prowadzoną po listwach kierunkowych ruchem zygzakowym, zagęścić zaprawę i ściągnąć jej nadmiar
- po wstępnym stwardnieniu posadzkę wygładzić packą drewnianą, zatrzeć packa stalowa i skropić wodą
- podczas wykonywania posadzek należy wykonać dylatacje oraz szczeliny izolacyjne
- wykonać dylatacje w miejscu przebiegu dylatacji konstrukcji budynku
- wykonać szczeliny izolacyjne oddzielające posadzkę wraz z konstrukcją podłogi od ścian, słupów, fundamentów pod maszyny, oraz dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach
- wykonać szczeliny wzdłuż linii rozgraniczających pola o wyraźnie odmiennych obciążeniach lub różne rodzaje posadzek, w miejscach występowania w posadzce naprężeń rozciągających
- wykonać szczeliny przeciwskurczowe, dzielące posadzkę w odstępach nie większych niż 6m, przy czym powierzchnia pola zbliżonego do kwadratu nie powinna przekroczyć 36m<sup>2</sup> przy posadzkach z betonu zwykłego lub zaprawy cementowej lub 25 m<sup>2</sup> przy posadzkach dwuwarstwowych z betonu odpornego na ścieranie lub 12m<sup>2</sup> - przy posadzkach j jednowarstwowych
- świeżą posadzkę przez co najmniej 8 dni chronić przed wysychaniem (np. przez przykrycie folią polietylenową)

- w ciągu następnych 4 dni posadzka powinna być zamknięta dla ruchu
- w ciągu 28 dni powinna być chroniona przed mrozem
- dopuszczalne odchylenia powierzchni posadzki nie powinno być większe niż 5mm
- dopuszczalne odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub założonego spadku nie powinno być większe niż + 5mm na całej długości lub szerokości posadzki
- posadzki powinny mieć gładką powierzchnię zatartą lub oszlifowaną, niedopuszczalne są pęknięcia oraz rysy włoskowate
- posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu i powinna być z nim trwale związana
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub wykazywać odpowiedni spadek (zgodny z projektem).

### **5.7. Rynny i rury spustowe oraz obróbka z blachy**

- odcinki rynien łączyć na zakład zgodnie z zaleceniami producenta
- zakłady wykonać w kierunku spływu wody
- rynnę zakończyć denkami
- rynnę mocować za pomocą uchwytów rynnowych rozstawionych w odległościach nie większych niż 0,5 m
- uchwyty wpuścić w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu
- spadki rynien powinny wynosić 0,5 - 2%
- rury spustowe mocować do ściany za pomocą uchwytów w rozstawie co 3m
- połączenie rury spustowej z rynną wykonać za pomocą sztucera
- obróbki z blachy nie stosować bezpośrednio na betonie lub zaprawie
- w celu zabezpieczenia obróbki przed korozją zastosować podkład z blachy
- obróbki wykonać z blachy cynkowej 0,6-0,7mm
- arkusze blachy stalowej cynkowej łączyć na rąbek pojedynczy leżący o szerokości 15 -20 mm lub podwójny stojący o wysokości 20-30mm
- przy szerokości obróbek od 30 do 80cm wykonać dodatkowe zamocowania do listwy trapezowej umieszczonej w odległości 30cm od krawędzi, przy pomocy gwoździ blacharskich
- przy szerokości obróbki powyżej 80cm wykonać mocowanie do dwóch listew trapezowych

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania materiałów**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnie z punktem 1.3 ST. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych z pkt. 2 ST

## **6.2. Kontrola jakości wykonanych robót**

Kontroli należy dokonać poprzez porównanie wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i Warunkami technicznymi. Należy przeprowadzić następujące badania:

- grubość i spadki podłóży, szczeliny dylatacyjne,
- grubość i spadki posadzek, szczeliny dylatacyjne
- związanie posadzki z podkładem
- wyglądu zewnętrznego i wykończenia posadzki
- przygotowanie podłóży pod tynki
- związanie tynku z podłóżem
- grubość tynku
- krawędzie przecięcia płaszczyzn tynku
- odchylenia od pionu powierzchni płaskich i krawędzi zewnętrznych tynku
- zabezpieczenie styków z powierzchniami inaczej wykończonymi
- przygotowanie podłóży pod okładziny
- połączenie okładziny z podłóżem
- jednolitość barwy i wzoru okładziny na całej powierzchni
- dopasowanie okładziny w narożach i miejscach styku z innymi elementami
- jednolitość barwy powłok malarskich
- przyczepność do podłóży powłok malarskich i odporność na wycieranie, zmywanie i zarysowanie
- pionowość ustawienia i właściwe zamocowanie ościeżnic okiennych i drzwiowych
- mocowanie okuć elementów stolarki
- gładkość powierzchni i krawędzi oraz zlicowanie elementów stolarki
- sposób zamocowania materiałów łączących elementy stolarki
- łączenia obróbek blacharskich.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

m<sup>2</sup> - uzupełnienia lub wykonania tynku, obróbek blacharskich, posadzki cementowej lub betonowej, malowania tynków i sufitów, okładziny z płytek lub bloczków, szklenia, wykładziny podłogowej na podstawie pomiaru w terenie

mb. - rynny dachowej, rury spustowej, cokolika z płytek, obróbki narożników kątownikiem na podstawie pomiaru w terenie

szt.: okna, kraty, drzwi, obróbki kominów lub wywietrzaków na podstawie pomiaru w terenie

Kpl.: drzwi z ościeżnicą, drzwi stalowych ppoż. na podstawie pomiaru w terenie

msc.: naprawy posadzki o pow. do 1m na podstawie pomiaru w terenie

mg: ilości użytej farby do zabezpieczenia elementu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

### **9.2. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze
- obrobienie przejść instalacyjnych
- osadzenie narożników ochronnych w narożach ścian, ościeżach drzwi itp.
- montaż i demontaż niezbędnych rusztowań
- zakup materiałów i ich transport na miejsce wbudowania
- transport wewnętrzny materiałów
- wykonanie robót wykończeniowych
- wykonanie prac pielęgnacyjnych
- prace porządkowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-88/B-10085	Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-63/B-10145	Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych) klinkierowych i lastrykowych
PN-69/B-12280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodno-rozcieńczalnymi farbami emulsyjnym

Farby do elewacji i budynków. Wymagania i badania.

Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Żelechlinku –Specyfikacja techniczna

PN-91/B-10102

PN-91/B-10105 Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych.  
Wymagania i badania.

PN-91/B-10125 Suche mieszanki tynków szlachetny oraz lastryka na spoiwie hydraulicznym.

Kamionkowe wyroby kwasoodporne. Płytki.

PN-79/B-12035 Farby emulsyjne do malowań wewnętrznych budynków. Minimalne  
PN-93/C-89440 wymagania techniczne.

PN-ISO4464-.1994 Tolerancja w budownictwie - Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach. ,

PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancja w budownictwie - Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

PN-61/B-10241 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej.  
Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodno- rozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST- 5**

## **KONSTRUKCJE STALOWE**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych dla obiektów rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku;

- budynek techniczny
- wiata na osad odwodniony
- pomosty na komorze osadu czynnego

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową - Opiszem technicznym i rysunkami.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały do wykonania robót stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej ST są:

- konstrukcje stalowe
- elektrody stalowe ER następowe
- elektrody stalowe do spawania
- farba ftalowa do gruntowania miniowa 60 %
- farba olejna do gruntowania ogólnego stosowania
- farba ftalowa olejna nawierzchniowa

- emalia chlorowokauczukowa ogólnego stosowania
- farba chlorowokauczukowa do gruntowania
- rozcieńczalnik do wyrobów chlorowokauczukowych
- rozcieńczalnik do wyrobów lakierowanych
- śruby zgrubne z podkładkami i nakrętkami śruby rozporowe, M 10
- stal profilowa
- blachy, płaskowniki, śruby
- marki stalowe
- kołki segmentowe ze stali nierdzewnej
- włazy żeliwne (Ø600 mm)
- żeliwne szczeble włazowe płyty ażurowe
- dwuskładnikowa farba epoksydowo-polimerowa do zabezpieczeń elementów metalowych
- balustrada stalowa
- zaprawa cementowa M 8
- farba olejna nawierzchniowa
- utwardzacz do wyrobów lakierowych epoksydowych poliamidowych
- benzyna do ekstrakcji
- koryto odpływowe z konstrukcją wsporczą ze stali nierdzewnej
- blachy, płaskowniki, śruby
- kołki segmentowe ze stali nierdzewnej
- elektrody ER146
- rury stalowe kwadratowe
- kątowniki, blachy nierdzewne
- kratki stalowe pomostowe
- śruby nierdzewne samozaciskowe.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Konstrukcja przed wysyłką z wytwórni powinna być protokolarnie odebrana przez zamawiającego w obecności wykonawcy montażu na podstawie odbioru ostatecznego. Konstrukcja przed wysyłką powinna być zabezpieczona przed korozją. Przy transporcie środkami drogowymi należy dostosować się do ograniczeń wymiarowych narzuconych głównie zdolnościami ładunkowymi środków

transportowych. W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów wysyłkowych powinny być następujące

- największa długość 11 m
- największa szerokość 2,5 m
- największa wysokość 2,5 m
- masa 20 Mg.

Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, może być do 18,0m, wysokość elementu na przyczepach specjalnych może być do 3,10 m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Składowanie konstrukcji, maszyn i urządzeń**

- Konstrukcje, maszyny i urządzenia dowieszone do składowiska powinny być wyładowywane żurawiami.
- Do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szczękowych.
- Przeciąganie nie zabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu jest niedopuszczalne
- Elementy ciężkie, długie i wiotkie, należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu ze środka transportowego na składowisko chwycić w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić pas górny w celu ochrony przed odkształceniem.
- Elementy należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności podawania ich do montażu.
- Elementy należy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania.
- Elementy przewidziane do scalania powinny być w miarę możliwości składane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego na scalanie.
- Na składowisku należy elementy najcięższe układać najbliżej drogi komunikacyjnej, po której może poruszać się żuraw transportowy, lżejsze można przemieszczać w głąb placu składowego.
- Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji i jej powłoki antykorozyjnej.
- Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek.
- Przed ułożeniem pierwszego elementu należy umieścić podkładki drewniane na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2,0 m do 3,0 m jedna od drugiej.
- Teren na składowisko należy utwardzać przez ułożenie i uwałowanie żuźla w warstwie co najmniej o grubości 15 cm.
- Elementy, które po wbudowaniu w obiekcie zajmują położenie pionowe, należy również składować

w tym samym położeniu.

- Przy układaniu konstrukcji w stosie należy dobrać liczbę elementów ze względu na stabilność stosu, wytrzymałość gruntu i wytrzymałość podkładek drewnianych.

## **5.2. Wykonywanie napraw na placu budowy**

- Miejscowe odkształcenia konstrukcji, jak zagięcia kształtowników, wypukłości blach należy usuwać przez podgrzewanie i stosowanie nacisku prasy lub uderzeń młotka. Odkształcony element należy podgrzewać od strony wypukłej na powierzchni 2 razy większej od odkształconego obszaru.

- Minimalna temperatura materiału przy gięciu i prostowaniu na gorąco powinna wynosić około 597°C.

- Niedopuszczalne jest przyspieszanie stygnięcia stali 18G2A i 18G2 przez zanurzanie w cieczy po gięciu lub prostowaniu na gorąco.

- Po dokonaniu prostowania należy sprawdzić stan konstrukcji; w przypadku wystąpienia usterek należy je usunąć.

- Sposób przeprowadzenia naprawy należy uzgodnić z Inżynierem.

## **5.3. Transport wewnętrzny, załadunek i wyładunek**

- Prędkość poziomego przemieszczania ładunków powinna być umiarkowana (ok. 5km/h)

- Elementy konstrukcji powinny być należycie ułożone i przymocowane do środka transportowego, aby nie dopuścić do ich zsunęcia się lub zmiany położenia. Elementy wiotkie należy usztywniać, aby nie dopuścić do odkształceń i uszkodzeń. Za pomocą żurawia należy przemieszczać konstrukcję co najmniej 1,0m nad przedmiotami znajdującymi się na drodze przemieszczania.

- Podnoszenie elementów przy ukośnym ułożeniu liny zawiesia jest niedopuszczalne. Od powyższej zasady można odstąpić pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń sprawdzających wytrzymałość i stateczność żurawia. W celu zachowania bezpieczeństwa podnoszoną konstrukcję należy kierować linami zaczepionymi do niej i obsługiwanymi z odpowiednio odległego miejsca.

## **5.4. Dojścia**

- Do składowanej konstrukcji i do miejsca montażu powinny być wyznaczone dojścia w miejscach zapewniających bezpieczeństwo.

- Między składowanymi materiałami należy zachować przejścia o szerokości co najmniej 1,0m.

- Dojścia i dojazdy powinny być w czasie wykonywania robót wystarczająco oświetlone.

## **5.5. Operacje i czynności montażowe**

### **5.5.1. Segregacja i przemieszczanie elementów warsztatowych na stół montażowy**

- Segregacja elementów, które kolejno będą pobierane do montażu, powinna być prowadzona od razu

po nadejściu pierwszych transportów konstrukcji.

- Elementy jednego rodzaju należy składać w jednym miejscu, dbając o wyeksponowanie ich numeracji.
- Dostęp żurawi transportowych do poszczególnych stosów elementów jednego rodzaju musi być dostatecznie wygodny.
- Przemieszczanie elementów na stół montażowy lub na miejsce montażu należy wykonywać żurawiami transportowymi, na platformach lub przyczepach ciągnionych ciągnikami, ewentualnie żurawiem montażowym, jeśli konstrukcja jest składowana w sąsiedztwie montowanego obiektu.

### **5.5.2. Scalanie elementów**

- Scalanie elementów w podzespół lub w blok konstrukcji i wykonywanie styków montażowych przy scalaniu powinno odbywać się na podstawie projektu technologii montażu, a połączenie elementów w podzespół i blok na podstawie projektu konstrukcji.
- Elementy stanowiące części podzespołu blok należy sprawdzić pod względem istnienia uszkodzeń konstrukcji i powłoki antykorozyjnej. Wykryte uszkodzenia należy usunąć, styki oczyścić.
- Przy scalaniu części do połączeń nitowanych liczba śrub montażowych, tzn. śrub zakładanych do czasu zانيتowania, powinna wynosić 20 do 30% ogółu otworów połączenia.
- Odstęp śrub nie powinien być większy niż 500 mm.
- Trzpienie używane do scalania (oprócz śrub) powinny mieć średnicę o 0,3 mm mniejszą od nominalnej średnicy otworu.
- Liczba trzpieni powinna wynosić 30% liczby śrub montażowych.
- Sprawdzenie szczelinomierzem należy przeprowadzać w kilku miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie połączenia.
- W połączeniach przenoszących docisk szczelinomierz 0,2 mm nie powinien wchodzić głębiej niż 20 mm między przylegające powierzchnie.
- Rozwiercanie otworów na nity do projektowanej średnicy jest dopuszczalne po zakończeniu scalania, po sprawdzeniu wymiarów podzespołów lub bloku, powykonaniu strzałki montażowej oraz po odbiorze częściowym powyższych czynności.
- Przy scalaniu części do połączeń spawanych należy pole spawania elementów oczyścić z rdzy, farby, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń na szerokości co najmniej 20 mm od osi spoiny w obie strony.
- Poszczególne elementy konstrukcji do spawania należy odpowiednio przygotować. Przygotowanie to polega na nadaniu kształtu lub zukosowaniu krawędzi blach oraz naustawieniu ich w określonej odległości od siebie.
- Sposób ukształtowania, zukosowania i odległości krawędzi blach ze stali niskowęglowych i niskostopowych do spawania gazowego i łukowego elektrodami otulonymi określają normy PN65/M69013 i PN75/M69014.

## **5.6. Montaż konstrukcji stalowych**

- Montaż konstrukcji zgodny z dokumentacją projektową. -
- Zapewnić stateczność montowanej konstrukcji.
- Elementy obsadzone w konstrukcjach żelbetowych wypoziomować.

## **5.7. Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych**

Konstrukcje stalowe w budynku technicznym i na komorze nityfikacji - cynkowane ogniowo.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy konstrukcji stalowych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu, kotwienia, scalania konstrukcji
- należytego stanu izolacji
- sprawdzenie prawidłowości nałożenia powłok ochronnych
- sprawdzenie poprawności i prawidłowości wykonania połączenia urządzenia technicznego z otoczeniem oraz wykonanie próby tego połączenia wraz z pomiarem
- wymaganych parametrów, szczelności połączeń między elementami.
- wykonanie uszczelnień w miejscu wbudowania elementu stalowego przy pomocy środków nie reagujących z elementem wbudowywanym
- wykucie niezbędnych otworów montażowych
- niezbędne obetonowanie elementów wbudowanych w otwory montażowe prace porządkowe
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru na poszczególnych obiektach są:

- Mg(t)- wykonanie konstrukcji wsporczej do zamocowania maszyn i urządzeń, malowanie emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania, emalią ftalową zmontowanych, zabezpieczonych . farbą ftalową do gruntowania, przeciwrzdewną, miniową konstrukcji hal typu lekkiego, konstrukcje stalowe hali, przygotowania i montażu zbrojenia, obsadzenia śrub kotwiących, na podstawie pomiaru w terenie
- m<sup>2</sup>:-przekrycia kanałów płytami z blachy żeberkowej, dna i ścian kanałów podkładu z betonu, lekka obudowy ścian z płyt PW8 z elementami mocującymi i obróbki, wrota do garaży, okna z tworzyw sztucznych.

szt.: - nakrywy - ruszty, stopnie płaskich lub szkrzynkowych w studzienkach i komorach, przejść tulejowych, klamry, włazy typowe, płyt z blachy żeberkowej, wykonanie ślepych otworów, kołki metalowe rozporowe

kg: wykonanie konstrukcji wsporczej do zamocowania maszyn i urządzeń kpi: przelewy ruchome stalowe, koryta odpływowe.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót-Budowlano - Montażowych.

### **8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie
- prawidłowość wykonania podpór konstrukcyjnych
- odchyłki geometryczne układu konstrukcyjnego
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np.szczeliny dylatacyjnych
- jakość materiałów i spoin
- szczelności, dla elementów, których szczelność jest wymagana stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych
- stan i kompletność połączeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3.

niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

#### **Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje;**

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i dostarczenie materiałów
- transport materiałów na miejsce wbudowania
- wykucie niezbędnych otworów montażowych
- przygotowanie prefabrykatów stalowych (ramki, krawędzie, słupki barierek itp.)
- zamontowanie gotowych elementów (jw., stopnie wjazdowe, włazy żeliwne, -przekrycia)



- roboty konstrukcyjne (np. złożenie konstrukcji wiaty, koryta odpływowego)
- wykonanie ochrony antykorozyjnej
- wykonanie uszczelnień w miejscu wbudowania elementu stalowego przy pomocy środków nie reagujących z elementem wbudowywanym
- wykucie niezbędnych otworów montażowych
- niezbędne obetonowanie elementów wbudowanych w otwory montażowe prace porządkowe
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-65/M-69013 Spawanie gazowe
- PN-85/M-69775 Kontrola spawów P
- N-77/B-06200 Kontrola spawów
- PN-87/M-69008 Klasa konstrukcji stalowych
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97052 Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
- PN-71/H-97053 Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- PN-63/B-06201 Konstrukcje stalowe z cienkościennych kształtowników profilowanych na zimno. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-ISO4464:1994 Tolerancja w budownictwie - Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancja w budownictwie - Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
- 
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie
- PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki
- PN-EN ISO 12944:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
- PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery Metoda siatki nacięć
- PN-EN 24624 Farby i lakiery próba odrywania do oceny przydatności

## Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Żelechlinku –Specyfikacja techniczna

PN-EN 287-1+A1	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
PN-EN 1418:2000	Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
PN-87/M-69009	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział
PN-EN 719:1999	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność
PN-86/B-01806	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw
PN-B-02361:1999	Pochylenia połaci dachowych
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót
PN-ISO 7976-1:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
PN-ISO 7976-2:1997	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych
Inne aktualne PN (EN-PN) ,	
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.	

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ST – 6**

## **INSTALACJE SANITARNE**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych wewnętrznych w obiektach rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji wewnętrznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami w:

- budynku technicznym

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje stosowanych materiałów**

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami. Materiały podstawowe to:

- łączniki przejściowe do połączenia z armaturą czerpalną
- rury kanalizacyjne PVC
- rury PE
- baterie do urządzeń sanitarnych
- urządzenia sanitarne: umywalka
- podgrzewacz ciepłej wody,

### **3. SPRZĘT**

Roboty związane z wykonaniem instalacji sanitarnych będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi do prowadzenia robót instalacyjnych

- giętarka do rur
- ucinacze

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów będzie następował przy użyciu następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

##### **5.1.1. Montaż rurociągów**

- przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach
- nie układać rur uszkodzonych, rury PVC uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych
- odległość ścianki rury lub izolacji od ściany stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm, 7-10 cm dla przewodów powyżej 65 mm
- te same odległości między równoległe biegnącymi przewodami
- przewody poziome mocować za pomocą uchwytów w odstępach 0,7 m dla przewodów o średnicy 15-25 mm 1,2 m dla przewodów o średnicy 32-50 mm
- przewody pionowe-odstęp uchwytów nie większy niż 0,4 m dodatkowy uchwyt przewodu przy zakończeniu punktem czerpalnym
- przewody wodociągowe doprowadzające wodę do urządzeń wykonać z rur PE
- ciepła woda dostarczana będzie z elektrycznych podgrzewaczy
- instalację kanalizacyjną - sanitarną wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PCV na zakończeniu pionu kanalizacyjnego wywiewką o średnicy 50 mm.

##### **5.1.2. Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację instalacji. Instalację wodociągową wyposażyć w armaturę o nadciśnieniu 0,6 Mpa.

### **5.1.3 Badanie szczelności**

Bezpośrednio po zakończeniu montażu przeprowadzić płukanie i próby szczelności zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

### **5.1.4. Izolacje**

Przewody wodociągowe należy zaizolować otuliną gr. 2 cm

### **5.1.5. Przejścia przez przegrody**

Przejście przewodu przez przegrody konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych.

## **5.2. Wymagania szczegółowe realizacji robót sanitarnych**

### **5.2.1. Pomieszczenie oczyszczania mechanicznego**

#### **Instalacja wody**

Woda do budynku technicznego dla celów technologicznych i sanitarnych doprowadzona będzie nowym rurociągiem PE Dy=40. Rurociąg poprowadzony będzie od istniejącego wodociągu znajdującego się na terenie oczyszczalni. Z tego rurociągu zostanie poprowadzona rura wodociągowa PE Dy=32 zasilająca biofiltr.

W miejscu wprowadzenia rur do budynku należy zamontować kurki odcinające umożliwiające odcięcie dopływu wody do całego budynku oraz zawór zwrotny antyskażeniowy.

Do przygotowania ciepłej wody w umywalce przewiduje się przepływowy podgrzewacz wody o mocy 1,5 kW.

#### **Instalacja kanalizacji**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych oraz technologicznych, ( odcieki z odwadniania osadu, z kratki ściekowych w pomieszczeniach ) odbywać się będzie rurami kanalizacyjnymi PCV Dy=110, Dy=160. Rura odprowadzająca ścieki własne włączona będzie do nowej studzienki kanalizacyjnej. Przewiduje się jeden czyszczak znajdujący się w sanitariatach.

W pomieszczeniu sitopiaskownika oraz odbioru osadu przewidziano odwodnienie liniowe posadzki ( korytka z polimerobetonu ), umożliwiające odprowadzenie wody z płukania urządzeń oraz posadzki.

Ścieki z tacy ociekowej punktu zlewnego będą odprowadzane rurą PVC Dy=160 do studni kanalizacyjnej i dalej do pompowni ścieków własnych i dowożonych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnie z punktem 2.1. S.S- Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji projektowej i \_ odpowiednich norm materiałowych

### **6.2. Kontrola jakości wykonanych robót**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z dokumentacją projektową oraz warunkami technicznymi kontroli podlega: szczelność instalacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

mb Rurociągu, otuliny PVC

m<sup>2</sup> - Izolacji rurociągów

szt. Zaworu, napowietrznika, wpustu

kpi. Nakładów dodatkowych do rurociągów z rur polipropylenowych, podgrzewacza wody, umywalki wraz z syfonem i baterią umywalkową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną -jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

### **Cena ryczałtowa wykonanych robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń

- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie robót wykończeniowych
- wykonanie izolacji wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów
- wykonanie prób szczelności próby ruchowe urządzeń grzewczych
- dezynfekcja instalacji wodociągowej wraz z uzyskaniem zaświadczenia stacji sanitarno-epidemiologicznej o zdatności wody do picia
- wykonanie wszystkich połączeń rurociągów z armaturą za pomocą dostosowanych do . tego celu łączników i kształtek przejściowych
- prace porządkowe

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót Budowlano-montażowych część U- Roboty sanitarne, przemysłowe. Wyd. Arkady 1988 Warszawa, jak również Dz. U. Nr 10 z dn. 8.02.1995r.

### **10.1 Normy**

- PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
- PN•86/C-89206 Rury wywiewne z nieplastyfikowanego polichlorku - winylu. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku - winylu
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Niezmiękczonego poli (chlorek winylu) (PVC-U) – Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polipropylen (PP) - – Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polietylen (PE) - – Część1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1253-1:2002 Wpusty ściekowe w budynkach – Część 1 Wymagania
- PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki
- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli (chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.



- PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 13101:2004(U) Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja – Studzienki Kanalizacyjne
- PN-EN 12201-1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12201-2:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
- PN-EN 12201-3:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
- PN-EN 12201-4:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Zawory
- PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
- PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody – Rury
- PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody – Kształtki
- PN-EN 1452-4:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody – Zawory i wyposażenie pomocnicze
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna

PN-EN 817:2000	Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne (PN 10). Ogólne wymagania techniczne.
PN-EN 111:2000	Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe.
PN-78/B-12630	Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
PN-EN 80:2002	Pisuary naścienne Wymiary przyłączeniowe
PN-EN 12451:2004(U)	Armatura sanitarna. Ciśnieniowe zawory spłukujące i samoczynnie zamykane zawory do pisuarów PN 10
PN-EN 215-1:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-2:1999/A1:2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)
PN EN 442-3:2001	Grzejniki - Ocena zgodności PN-B-10729:1999
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
PN-B-03434:1999	Wentylacja Przewody wentylacyjne Podstawowe wymagania i badania.
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
PN-EN 779:2004	Przeciwpyłowe filtry do wentylacji ogólnej. Wymagania badania oznaczenie
PN-EN 10220:2003	Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10216-1:2002	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
PN-ISO-7005-1:1996	Kołnierze metalowe. Część 1. Stalowe kołnierze
PN-EN12236:2003	Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
PN-81/B-10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
PN-81/B-10700/04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania

- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-EN 607:1999 Rynny dachowe i elementy wyposażenia PVC-U Definicje, wymagania i badania.
- PN-EN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych Wymagania i badania.
- PN-EN 12200-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią – Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych prac instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Inne aktualne PN (EN-PN)

1.1.2.1 Inne przepisy

1. WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, sierpień 2002r
3. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, lipiec 2003r
4. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-7**

### **WENTYLACJA**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej w rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wentylacji oraz instalacji do pomiaru stężeń gazu w budynku technicznym zgodnie z dokumentacją projektową opisem technicznym i rysunkami w:

- budynku technicznym

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje stosowanych materiałów :**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót w/w zasad niniejszej specyfikacji S.T. są:

- przewody wentylacyjne o przekroju  $\varnothing$  250 i 315 mm wykonane z blachy stalowej nierdzewnej
- wentylatory dachowe i kanałowe
- wywietrzak cylindryczny  $d=250\text{mm}$
- wywietrzak cylindryczny  $d= 160\text{mm}$ .
- czerpnie ścienne  $\varnothing$  250 i 315
- nagrzewnice kanałowe 9 i 12 kW
- konstrukcje wsporcze

## Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Żelechlinku –Specyfikacja techniczna

Materiały do wykonania robót stosować zgodnie z Dokumentacją projektową i opisem technicznym.

### **3. SPRZĘT**

Zakłada się wykonanie prefabrykatów - mechanicznie. Montaż rurociągów i urządzeń wentylacyjnych - ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów będzie następował przy użyciu następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy samochód dostawczy

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

##### **5.1.1. Montaż kanałów wentylacyjnych**

- kanały wentylacyjne należy wykonywać z blachy aluminiowej

- ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się nie więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających. Połączenie blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. Połączenia kołnierzowe należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Powierzchnie kołnierzy powinny być gładkie, bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być usytuowane na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. Połączenie wywietrznika z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy ocynkowanej i uszczelnione.

Przepustnice regulujące wielkość przepływu powietrza przez wywietrzniki, powinny posiadać mechanizm umożliwiający zdalne zastawienie przepustnicy z poziomu podłogi. Elementy regulujące powinny być łatwo dostępne dla obsługi

## **5.2. Wymagania szczegółowe realizacji robót wentylacyjnych**

### **5.2.1. Pomieszczenie oczyszczania mechanicznego**

W pomieszczeniu w zakresie robót wentylacyjnych należy zainstalować:

- wentylatory kanałowe 1630 m<sup>3</sup>/h
- nagrzewnice elektryczną 12 kW
- wentylatory dachowe 2160 m<sup>3</sup>/h,
- wywietrzaki dachowe Ø 200
- czujniki stężenia metanu i siarkowodoru

Pomieszczenia stacji zlewczej, odwadniania osadu i odbioru osadu wyposażone są w jeden układ nawiewu powietrza.

- wentylator kanałowy – 1150 m<sup>3</sup>/h
- nagrzewnica 9 kW

### **5.2.2 Stacja zlewcza**

- wentylator dachowy – 420 m<sup>3</sup>/h

### **5.2.3 Pomieszczenie prasy**

- wywietrzaki dachowe Ø 160

### **5.2.4 Pomieszczenie odbioru osadu odwodnionego**

- wentylator dachowy – 720 m<sup>3</sup>/h
- wywietrzak dachowy Ø 160

Kanały wentylacyjne dla całej instalacji w budynku należy wykonać z aluminium lub stali nierdzewnej.

W pomieszczeniach: sitopiaskownika, stacji zlewczej, odwadniania i odbioru osadu zainstalować należy system odbioru powietrza złowionego kierowanego do biofiltra o wydajności 2000 m<sup>3</sup>/h.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z dokumentacją projektową oraz zgodnością z Warunkami Technicznymi i zgodności użytych materiałów z wymogami Polskich Norm.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są m2 Przewodu wentylacyjnego, izolacji przewodu wentylacyjnego szt. Podstawy dachowej, wentylatora, wywietrzaka, kratki wentylacyjnej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy podlega: sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową

- sprawdzenie długości przewodów
- sprawdzenie szczelności całych przewodów
- sprawdzenie izolacji antykorozyjnej

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p.-1.3. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

#### **Cena ryczałtowa wykonanych robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonanie robót montażowych wykonanie robót wykończeniowych wykonanie prób szczelności
- wykonanie prób ruchowych instalacji wentylacyjnej
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów
- wykonanie izolacji przewodów wentylacyjnych
- prace porządkowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
PN-B-03434:1999	Wentylacja Przewody wentylacyjne Podstawowe wymagania i badania.
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o

- przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-EN 779:2004      Przeciwpylowe filtry do wentylacji ogólnej. Wymagania badania oznaczenie
- PN-EN 12599:2002    Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych prac instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB  
Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, sierpień 2002r
- Inne aktualne PN (EN-PN)

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-8**

## **TECHNOLOGIA**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technicznych w rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku. Przedmiotem wykonania są roboty technologiczne związane z montażem urządzeń, rurociągów, armatury wraz z robotami towarzyszącymi w obiektach:

- Pompownia ścieków własnych i dowożonych
- Budynek techniczny z instalacjami oczyszczania mechanicznego, odwadniania osadu i stacją zlewcą
- Komory osadu czynnego
- Osadnik wtórny
- Pompownia osadu z pomiarem
- Instalacja odwadniania osadu
- Pomiar przepływu ścieków

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robot**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji technologicznych obiektów oczyszczalni ścieków zgodnie z dokumentacją projektową- opis techniczny i rysunki.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Rodzaje stosowanych materiałów**

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiały podstawowe to:

- rury polietylenowe PE
- kształtki PE do zgrzewania czołowego
- kształtki do zgrzewania oporowego
- kształtki PE
- rury PVC
- zawory przelotowe mufowe
- zawory przelotowe kołnierzowe
- zawory zwrotne kołnierzowe
- zasuwki nożowe
- kręgi żelbetowe
- kształtki żeliwne kołnierzowe
- przepustnice kompensatory osiowe
- przepływomierz elektromagnetyczny
- mieszadła w komorach beztlenowych
- pompa do PIX-u
- pompy do ścieków i osadów
- pompy do polielektrolitu
- aeratory o wale poziomym typ Maxi
- zgarniacze osadu w osadnikach wtórnych
- przelewy regulowane
- przenośniki ślimakowe
- sito-piaskownik
- prasa taśmowa odwadniania osadów

## **2.2. Wymogi ogólne dotyczące materiałów**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. W tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań normy — szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy, ewentualnie jeśli dotyczy to rozwiązanie powtarzającego się w serii wyrobów, uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury te należy na budowie

składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą
- wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętle, zawieradło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia
- uszczelnienie dławic
- odpowiada przewidywanym warunkom pracy .Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją, tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione. Armatura specjalna, powinna być dostarczona w skrzyniach lub oklatkowana łatami drewnianymi, a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie, powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).

### **2.3 Wymogi techniczne dotyczące urządzeń**

Urządzenia dostarczone na budowę powinny posiadać dokumentację techniczno-ruchową. Pompy, zbiorniki, silniki elektryczne, przenośniki itp. powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionowaną z blachy, posiadającą:

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

Aparat kontrolno-pomiarowy powinien odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.

Aparatura pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Wymogi dotyczące pomp i przepompowni:

- szybkie wykonywanie prac związanych z ich obsługą
- kabel zasilający winien wytrzymać ciężkie mechaniczne obciążenia
- kabel zasilający z osłoną neoprenową , niewrażliwą na ścieki,
- kontrola temperatury uzwojenia w komorze silnika oraz łożysk, wyłączniki temperaturowe,

- kontrola przecieków, wyłącznik wilgotnościowy
- zabudowa i demontaż powinien nastąpić przy pomocy łańcucha o wysokiej wytrzymałości wykonanego ze stali nierdzewnej ( 304 ),
- silnik pompy powinien posiadać możliwość ciągłej pracy,
- wirniki winny być z wolnym przelotem typu vortex do przetłaczania silnie zanieczyszczonych zawierających ciała stałe ścieków surowych a także substancji włóknistych oraz do przetłaczania osadu nadmiernego o zawartości suchej masy do 4%,
- pompy z silnikiem o mocy poniżej 0,5 kW muszą mieć znak bezpieczeństwa wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji,
- ponadto wszystkie pompy muszą mieć aprobatę techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania, a pompy o mocy > 0,5 kW także atest energetyczny.

### **3.SPRZĘT**

Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych będą prowadzone z wykorzystaniem instalacji technologicznych będą prowadzone przy użyciu następującego sprzętu i narzędzi:

- spawarka
- giętarka do rur
- zgrzewarka do zgrzewów czołowych
- zgrzewarka do połączeń elektrooporowych
- żuraw samochodowy

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy stosować:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania**

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" zgodnie z Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami.

#### **5.1.1. Montaż rurociągów**

##### **5.1.1.1. Połączenia kołnierzone**

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z

przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnie kołnierza. Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śrub, nie więcej jednak niż 25 mm. W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń, pozostawiać śruby nie dokręcone, pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe. Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wyrosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm - od 125 do 200 mm, do 250 mm - od 250 do 350 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierzowych z kształtkami żeliwnymi kołnierzowymi. Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu:

do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 Mpa kołnierze przyspawane, okrągłe. do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 Mpa kołnierze przyspawane okrągłe z szyjką. Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur. Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki:

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

#### **5.1.1.2. Połączenia zgrzewane**

Rury z PE, podobnie jak rury ••• PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC, za pomocą łączników rurowych lub rurowo-kołnierzowych. Podstawowe



stosowane sposoby połączeń rur PE i PP wymieniono niżej:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych

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

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

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

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia. Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe.

Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur. Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby:

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

Inne parametry zgrzewania takie jak:

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

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

### **5.1.2. Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigniem). Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadku specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić dc, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Armaturę zaporową natęży ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Klapy zwrotne należy montować na odcinkach pionowych, tak aby przy przepływie czynnika do góry kłapa znajdowała się w położeniu otwarcia przepływu; nie wolno stosować klap zwrotnych przy przewodach, którymi czynnik płynie w dół.

Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu- w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury. Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami, przed armaturą zaporową. W wypadku montażu pompy na pionowym odcinku rurociągu należy zawór zwrotny oddzielić od pompy krótkim odcinkiem przewodu, w którym będzie mogło gromadzić się powietrze (podczas przerwy w pracy pompy).

### **5.1.3. Montaż urządzeń**

Do wykonania technologii stosować urządzenia podane w specyfikacji, urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Pompy, przekładnie, mieszadła oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

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

#### **5.1.4. Próba szczelności instalacji**

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonaniu próby szczelności:

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

### **5.2. Charakterystyka Projektu**

Projekt obejmuj rozbudowę oczyszczalni ścieków na istniejącej działce.

Oczyszczalnia składa się z:

- pompownia ścieków własnych i dowożonych
- budynku technicznego w którym umieszczone są instalację: oczyszczania mechanicznego – sito-piaskownik z obejściem, stacji zlewczej, odwadniania osadu nadmiernego i pomieszczenia odbioru osadu
- reaktora biologicznego z dwoma równoległymi ciągami: komory beztlenowe, denitryfikacji i nitryfikacji
- osadnika wtórnego
- pompowni osadu recykulowanego,
- pompowni części pływających
- pomiaru przepływu osadu i ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone odprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym poprzez istniejący odpływ do odbiornika.

### **5.3. Warunki szczegółowe realizacji obiektów oczyszczalni ścieków**

**5.3.1. Pompownia ścieków własnych i dowożonych**

Do pompowni doprowadzone będą rurociągi: Dy= 160 kanalizacji własnej i Dy 160 ze stacji zlewczej w budynku technicznym oraz tłoczny Dy 110 części pływających.

		Producent	Uwagi
<b>1. Pompownia ścieków dowożonych i własnych</b>			
1.1 Część mokra: Zbiornik żelbetowy prefabrykowany o średnicy wewnętrznej D=2,00m i głębokości H=3,55 m. Pokrywa pompowni wyposażona we włazy prostokątne 700X600 ze stali nierdzewnej 304 lub aluminium. Pojemność czynna 7 m <sup>3</sup> .	1 szt.		Prefabrykat żelbetowy beton C 35/45
1.2 Część zaworowa: Zbiornik żelbetowy prefabrykowany o średnicy wewnętrznej D=1,50m i głębokości H=1,95 m. Właz śr. 600	1 szt		Prefabrykat żelbetowy beton C 35/45
1.3 Pompa zatapialna , 2,8 kW, 28 m <sup>3</sup> /h, H = 6,5 m	2 szt		Wyposażona w czujnik wilgoci
1.4 Zawór zwrotny kulowy DN 100	2 szt		
1.5 Zasuwa nożowa DN 100	3 szt		
1.6 Żurawik do podnoszenia pomp – 200 kg	1 szt		

**5.3.2. Oczyszczanie mechaniczne**

Urządzenie oczyszczania mechanicznego – sitopiaskownik - umieszczone będzie w nowym budynku technicznym.

Skratki i piasek odprowadzane będą samoczynnie do kontenerów znajdujących się na poziomie zero w budynku. Pomieszczenie wyposażone będzie w instalację wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej.

Ogrzewanie pomieszczeń elektryczne. Doprowadzona będzie woda, zasilanie elektryczne.

Do komory rozprężnej przed sitem doprowadzone będą rurociągi tłoczne z dwóch pompowni sieciowych oraz pompowni ścieków własnych i dowożonych.

Odpływ rurociągiem grawitacyjnym Dy 200.

Odcieki z pomieszczenia odprowadzane będą do kanalizacji.

Sito-piaskownik posiadać będzie obejście z kratą zgarniana ręcznie.

<b>2.0 Oczyszczanie mechaniczne</b>			
2.1 Sito-piaskownik, przepustowość 50 l/s Prześwit: 6 mm. Przepływ maksymalny: $Q_{hmax} = 50$ l/sek. Moc nominalna wszystkich napędów $M = 2,6$ kW	1 szt.		Wykonanie stal 316
2.2 Zasuwa nożowa z trzpieniem niewznoszącym, DN 200, PN 10, Korpus: żeliwo GJS400	2 szt.		

### 5.3.3. Komory osadu czynnego

Komory osadu czynnego stanowią dwa równoległe ciągi: komora beztlenowa i komora cyrkulacyjna nityfikacji/denitryfikacji

#### Komora beztlenowa

Dwie komory żelbetowe o wymiarach wewnętrznych 3,95 x 2,1 m każda, głębokość czynna 2,8 m.

Komory stanowią wspólną konstrukcję z komorami nityfikacji/denitryfikacji.

.W każdej komorze zainstalowane jest mieszadło zatapialne i żurawik do podnoszenia mieszadła.

#### Komora nityfikacji/denitryfikacji

Dwie komory cyrkulacyjne, żelbetowe o wymiarach zewnętrznych 25,9 x 15,8 m, napowietrzana aeratorami o wale poziomym. W każdej komorze znajdować się będą dwa aeratory typ MIDI, o długości 1,7 m.

Maksymalna ilość wprowadzanego tlenu dla jednego aeratora – 7,7 kg/h ( w ściekach ).

Ścieki z węzła oczyszczania mechanicznego trafiają do komory rozdziału gdzie mieszają się z recyrkulowanym osadem. Z komory rozdziału ścieki przepływają do komór beztlenowych. Na odpływach z komory rozdziału zainstalowane są dwie zastawki umożliwiające odcięcie dopływu ścieków do każdej z komór N/D.

Aerator dostarcza wymagana w danej chwili ilość tlenu, miesza zawartość komory i wymusza cyrkulację cieczy. Oparty jest na dwóch łożyskach i poprzez sprzęgło elastyczne połączony jest z przekładnią napędową. Aeratory umieszczone są pod pomostami betonowymi o szerokości 4,5 m i przykryte osłonami z laminatu poliestrowego.

Odpływ ścieków z komór odbywa się poprzez przelewy regulowane z napędem elektrycznym. Położenie przelewu sterowane jest poprzez sterownik mikroprocesorowy w zależności od wskazań sondy tlenowej. Zmiana położenia przelewu zmienia poziom zanurzenia łopatek aeratora, tym samym ilość wprowadzanego tlenu i chwilowe zużycie energii.

Zakres regulacji zanurzenia łopatek od 180 mm.

<b>3. Komory beztlenowe</b>			
3.1 Zbiornik żelbetowy o wym. 2,1 x 3,95 m, H = 2,8 m Stanowi całość z komorami nityfikacji/denitryfikacji	2 szt.		
3.2 Mieszadło zatapialne 1,5 kW, śr. wirnika 200 mm, obroty 904/ min, 25 kg	2 szt.		Wyposażone w czujnik wilgoci
3.3 Żurawik do podnoszenia mieszadła, wyk. stal 1.4301	2 szt.		
<b>4. Komory nityfikacji / denitryfikacji</b>			
4.1 Zbiornik o wymiarach wewnętrznych: 25,9 x 7,2 m i wysokości H= 3 m, żelbetowy.	2 szt.		
4.2 Aerator śr. 850, l = 1,7 m, wydajność tlenowa w ściekach – 7,7 kg O <sub>2</sub> /h, moc napędu – 5,5 kW Wykonanie stal zwykła cynkowana ogniowo, pokryta powłoką epoksydowo-bitumiczną, oparty na dwóch łożyskach, ze sprzęgłem elastycznym.	4 szt		
4.3 Przelew regulowany o długości 0,5 m Napęd – 0,09 kW, zakres regulacji 120 mm	2 szt		
4.4 Sonda pomiarowa stężenia O <sub>2</sub>	2 szt.		
4.5 Sonda pomiarowa stężenia osadu	2 szt.		

#### **5.3.4. Osadnik wtórny, poziomy radialny.**

Wybudowany zostanie osadnik o średnicy wewnętrznej 8 m.  
napędem obwodowym.

Zbierane za pomocą zgarniacza części pływające odprowadzane będą do pompowni części  
pływających i następnie do pompowni ścieków własnych i dowożonych.

Pozbawione zawiesin ścieki odpłyną do odbiornika, natomiast zbierany w leju osadowym osad  
doprowadzany będzie do pompowni recyrkulacji osadu.

Do osadników doprowadzone będą rurociągi:

Ścieków surowych z komory nityfikacji/denitryfikacji – PE 200.

Ścieków oczyszczonych – PE 200.

Osadu – PE 200 – do pompowni osadu

Odprowadzenia części pływających – PE 160 - do pompowni części pływających.

<p><b><u>5.0 OSADNIK WTÓRNY</u></b></p>	
<p><b>5.1.ELEMENTY KUBATUROWE:</b></p>	
<p><b>Zbiornik żelbetowy</b> o średnicy wewnętrznej D= 8m, Hcz=3,5m, Hc=6m, z korytem odpływowym betonowym, wewnętrznym. Powierzchnia osadnika w planie: 50 m<sup>2</sup></p>	1
<p><b>5.2. URZĄDZENIA:</b></p>	
<p><b>Zgarniacz osadów i części pływających</b> składający się z: zespołu napędowego centralnego, zgrzebła osadu, zgarniacza części pływających, szczotek czyszczących koryto odpływowe i przelewy, skrzynki sterowniczej, instalacji elektrycznej pomostu, systemu sterowania. Koryto odpływowe betonowe, wewnętrzne Prędkość obrotu zgarniacza na obwodzie osadnika 1m/min Trwałość zespołów napędowych –nie mniej niż 100 000 godzin pracy Moc napędu –0,25 kW Wyk. stal nierdzewna 304</p>	1
<p><b>Deska szumowa</b> Długość: 25 m , wysokość:0,3m Wyk. stal 304 Deska szumowa przymocowana do koryta za pomocą wsporników.</p>	
<p><b>Przelewy pilaste</b> Długość: 25 m , wysokość:0,25m Wyk. stal „304”</p>	1
<p><b>5.3 INNE</b></p>	
<p>Koło ratunkowe</p>	1

### 5.3.5. Pompownia osadów.

Wykonana jako konstrukcja żelbetowa, prefabrykowana składająca się ze studni mokrej z pompami zatapialnymi i studni suchej – zaworowej. Pojemność czynna 4 m<sup>3</sup>.

Pompownia wyposażona będzie w 2 pompy zatapialne osadu recykulowanego ( 1 + 1 ) oraz pompę zatapialną odprowadzającą osad nadmierny do instalacji odwadniania.

Każda z pomp zamontowana zostanie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni.

Do pompowni doprowadzone będą rurociągi:

Osadu z osadnika – PE 200

Rurociąg tłoczny osadu recykulowanego do komory komory beztlenowej – PE 90.

Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego – PE 90, do instalacji odwadniania.

<b>6. Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego</b>			
6.1 Część mokra: Zbiornik żelbetowy prefabrykowany o średnicy wewnętrznej D=2 m i głębokości H=2,2m. Pokrywa pompowni wyposażona we włazy prostokątne 700X600 ze stali nierdzewnej 304 lub aluminium			
6.2 Część zaworowa: Zbiornik żelbetowy prefabrykowany o średnicy wewnętrznej D=2 m i głębokości H=1,95 m. Pokrywa pompowni wyposażona we właz o śr, 600 stal 304 lub aluminium	1 szt.		
6.3 Pompa zatapialna osadu recykulowanego, P=1,8 kW, h = 4,5 m, Q=34 m <sup>3</sup> /h	2 szt		Wyposażona w czujnik wilgoci
6.4 Pompa zatapialna osadu nadmiernego P=1,8 kW, h=3,5 m, Q=13 m <sup>3</sup> /h	1 szt		Wyposażona w czujnik wilgoci
6.5 Żurawik do podnoszenia pomp, stal 304, udźwig 200 kg	1 szt.		
6.6 Zasuwa nożowa z trzpieniem niewznoszącym, DN 80, PN 10, Korpus: żeliwo GJS400	3 szt		
6.7 Zawór zwrotny kulowy DN 80	3 szt		
<b>6a Pomiar osadu</b>			
6a.1 Przepływomierz elektromagnetyczny DN 80	1 szt.		
6a.2 Zasuwa klinowa DN80 w ziemi	1 szt.		

### 5.3.6. Odwadnianie osadów

Do odwadniania osadu zastosowana zostanie prasa śrubowo-dyskowa zainstalowana w pomieszczeniu w budynku technicznym.

Osad podawany będzie rurociągiem z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego.

Odwodnione osady transportowane będą przenośnikiem do pojemnika 4,5 m<sup>3</sup> w pomieszczeniu odbioru osadu w budynku technicznym.

Do pomieszczenia prasy doprowadzane będą rurociągi:

Osadu nadmiernego z zagęszczacza – PE 90

Wody technologicznej – PE 32.



<p><b><u>7.0 POMIESZCZENIE PRASY</u></b></p>	
<p><b>7.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b></p>	
<p>Instalacja prasy w pomieszczeniu w budynku technicznym, wym. 6 x 4,8 m</p>	<p>1</p>
<p><b>7.2 URZĄDZENIA:</b></p>	
<p>Przewidziano zainstalowanie prasy śrubowo-dyskowej o wydajności 40 kg s.m.o./h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Wymiary prasy: dł. 3560 mm; szer. 980 mm; wys. 1720 mm,</li> <li>✓ Przepływ: 10 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>✓ Wydajność ze względu na ilość suchej masy : 40 kg s.m.o. / dobę przy koncentracji osadu na napływie 0,2 – 0,5 % ,</li> <li>✓ Średnica śruby odwodnienia: 300 mm – na wale,</li> <li>✓ Moc napędów: 1,1 kW,</li> <li>✓ Zużycie wody: 40 l/h.</li> </ul> <p>System AKPiA na poziomej lokalnej szafce sterującej wyposażony w panel dotykowy z wizualizacją stanu pracy oraz wprowadzaniem nastaw trybu pracy, szybkości obrotowej (Hz) oraz pozostałych parametrów technologicznych.</p> <p>Elementy konstrukcyjne prasy wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304L. Jednowałowa śruba ślimaka wraz z lamelami filtracyjnymi wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316 wzmocniona powłoką plazmową z węgla wolframu zwiększająca odporność na ścieranie. Wał ślimaka o zmiennej średnicy rdzenia zwiększającej się kierunku wysypu i zmiennym skoku ślimaka (w praktyce oznacza to zabezpieczenie elementów przed zbyt wczesnym zużyciem elementów).</p> <p>Komora filtracji podzielona na trzy stopnie wielkości filtracji:</p> <p>0,5 mm strefa I zagęszczania;</p> <p>0,25 mm strefa II odwadnianie;</p> <p>0,10 mm strefa III odciskanie:</p> <p>Płynna regulacja napędów za pomocą falowników.</p> <p>Moc urządzeń instalacji odwadniania osadu: napęd prasy, pompy osadu, układu przygotowania polimeru i przenośnika śrubowego wyniesie – 6,2 kW.</p> <p>Urządzenia towarzyszące: pompa ślimakowa osadu, zespół przygotowanie polimeru, pompa polimeru, przenośnik osadu odwodnionego</p>	<p>1</p>

### 5.3.7 Pomiar ścieków oczyszczonych

<b><u>8.0 STUDZIENKA POMIAROWA</u></b>	
<b>8.1 ELEMENTY KUBATUROWE:</b>	
<i>Studnia żelbetowa</i> o średnicy D=1,5 m, Hc= 2,2m	1
<b>8.2 URZĄDZENIA:</b>	
<i>Przepływomierz</i> DN 100	
<b>Wyposażenie:</b>	
-Wykładzina: poliuretan	
-Przyłącze procesowe/materiał: PN10 wg DIN2501, St37-2	
-Elektrody/ materiał: elektrody pomiarowe, odniesienia, detekcji pustej rury (EPD), stal k.o. 316L/1.4435	
-Kalibracja: 0,5%, standardowa 3-punktowa	
-Stopień ochrony/wersja: IP68 wersja rozdzielona, obudowa naścienna	
-Oprogramowanie: standardowe	
-Wyjścia/wejścia sygnałowe: prądowe HART i impulsowe	
<b>8.3.ARMATURA</b>	
Zasuwa nożowa z trzpieniem niewznoszącym DN100	2

### 5.3.8 Pompownia części pływających

Komora pompowni jednozbiornikowa, o śr. 1,5 m, wysokości 2,4 m.

Wyposażona w pompę zatapialną:

- Wysokość podnoszenia:  $H = 3,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajność pompy:  $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania:  $M = 1,5 \text{ kW}$
- przelot: 80 mm

### 5.3.9 Stacja zlewca

Stacja zlewca umieszczona w budynku technicznym w wydzielonym pomieszczeniu.

Wyposażona w: zasuwę odcinającą, ciąg spustowy, przepływomierz elektromagnetyczny,

szybkozłączkę, instalację do płukania układu, sito o prześwicie 20 mm.

Stacja wyposażona jest w czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców, co uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Istnieje również możliwość wydrukowania raportów z dowolnie wybranych okresów dostaw.

Szybkozłączka umożliwia szczelne podłączenie wozu asenizacyjnego do instalacji zrzutowej co pozwala uniknąć oddziaływania odorów ścieków dowożonych na otoczenie. Ścieki ze stacji zlewczej

odprowadzane będą do pompowni ścieków dowożonych i własnych skąd tłoczne będą do sito-piaskownika.

Wymiary urządzenia dł. 4000; szer. 900; wys. 2150 mm

Konstrukcja stacji: stal AISI316L

Zbiornik: stal AISI316L

Ślimak: stal wysokowęglowa malowana RAL6029

Połączenia śrubowe: A4

Napływ: szybko-złączka DN 100 PN10

<b>Sieci technologiczne zewnętrzne</b>			
Rurociąg tłoczny ścieków surowych Dy 110, z pompowni do węzła oczyszczania mechanicznego	29 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg grawitacyjny Dy 200 z sito-piaskownika do komory rozdziału	35 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg grawitacyjny Dy 160 z komory rozdziału do komory beztlenowej	26 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociągi grawitacyjne Dy160 z komory beztlenowej do komory N/D	11 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociągi grawitacyjne z komory N/D do osadnika Dy 200	98 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg grawitacyjny osadu z osadnika do pompowni osadu Dy 200	20 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg grawitacyjny części pływających Dy160	18 m		Rura PE 100 SDR 17
Rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych do komory pomiarowej i zrzutu Dy 160	62 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg tłoczny osadu recyrkulowanego Dy 90	97 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg tłoczny osadu nadmiernego Dy 90	121 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
Rurociąg doprowadzający ścieki surowe do pompowni Dy 200	12 m		PCV 200, klasa S
Rurociąg ścieków ze stacji zlewczej do pompowni Dy 160	4 m		PCV 160, klasa S

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi. Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z dokumentacją projektową
- b) materiałów zgodnie z wymogami Polskich Norm (w tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań

normy — szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w/ normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy, ewentualnie jeśli dotyczy to rozwiązania powtarzającego się w serii wyrobów uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną)

- c) ułożenie przewodów rzędnych ułożenia przewodów, odchylenia spadku, zmiana kierunku przewodów
- d) zabezpieczenie przewodu antykorozyjne
- e) kontrola połączeń przewodów, szczelności przewodów
- f) grubość izolacji przewodów i urządzeń

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru wykonywanych robót są jednostki zgodne z charakterem robót i uwzględniające wszystkie roboty: szt., mb., kpi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- długość przewodów
- szczelność całych przewodów
- połączeń spawanych, zgrzewanych, kołnierzowych
- izolacji antykorozyjnej
- izolacji cieplnej
- jakości użytych materiałów

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymienionych w p. 1.3 niniejszej ST. Płatności należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów. Cena ryczałtowa wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych mocowanie śrub montażowych
- zakup urządzeń i materiałów
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne

- montaż napędów i osłon wyposażenia urządzeń
- wykonanie połączeń spawanych, zgrzewanych, kołnierзовych, kielichowych dopasowanie kołnierzy, kształtek, króćców do rur materiały do połączeń kołnierзовych (uszczelki, śruby, podkładki, nakrętki)
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń
- izolacja cieplna
- wykonanie prób szczelności
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych
- oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwujących

#### **10. WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP**

Wszystkie roboty należy wykonać przy łącznym rozpatrywaniu projektu branży technologicznej i pozostałych branż. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami z zakresu budownictwa, a w szczególności przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Przy wykonawstwie należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w budownictwie, a w szczególności podanych w:

- Rozporządzeniu Min. Bud. I Przemysłu Mat. Bud. Z dnia 28.03.1972 (DZ.U. nr 13/72) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
- Rozporządzeniu Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunalnych oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96/93).

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-9**

#### **LINIE KABLOWE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych na terenie rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zewnętrznych zgonie z dokumentacją Projektową, opisami technicznymi:

- linii kablowych niskiego napięcia zalicznikowych zasilających złącza kablowe i szafy
- linii kablowych niskiego napięcia zasilające urządzenia technologiczne
- linii kablowych sterowniczych i pomiarowych
- linie kablowe niskiego napięcia oświetleniowe wraz z montażem kompletnych słupów
- przebudowy istniejącej rozdzielnicy n.n.
- instalacji wewnętrznych i tablicy rozdzielczej w pomieszczeniu „Dyspozytorni”
- instalacji automatyki i sterowania

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST dla oczyszczalni ścieków dla Żelechlinka są:

## **2.1. Dla linii kablowych, sterowniczych i oświetleniowych**

### **2.1.1. Kable elektroenergetyczne:**

Kable z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

### **2.1.2. Rury ziemne**

Rura ziemna z PCV typu DVK AROT

### **2.1.3. Słupy i maszty oświetleniowe**

- Słup oświetleniowy prosty Al., h = 8 m Oprawa oświetleniowa sodowa ES-1 150W,
- IP65 Tabliczka bezpiecznikowa słupowa TBS 35/3 z wyposażeniem
- Przewód miedziany w izolacji i powłoce z PVC, 5x4mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 450/750V
- Fundament prefabrykowany do słupów
- Wysięgnik l ramienny 1,5m do słupa
- Tabliczka bezpiecznikowa słupowa
- Przewód miedziany w izolacji i powłoce z PVC, na napięcie, 450/750x1,5 mm<sup>2</sup>

### **2.1.4. Osprzęt i materiały instalacyjne pomocnicze**

- Końcówki kablowe rurkowe do zaprasowania na żyłach aluminiowych
- Końcówki kablowe rurkowe do zaprasowywania na żyłach miedzianych
- Opaski kablowe instalacyjne
- Folia kalandrowa z PVC
- Bednarka FeZn 25x4
- Słupki betonowe, oznaczeniowe
- Oznaczniki na kable
- Uchwyty kablowe uniwersalne
- Spoiwo cynowo-ołowiane
- Taśma izolacyjna - plastyczna

### **2.1.5. Osprzęt, kable i materiały instalacyjne**

- Ochronniki przepięciowe I °
- Wazelina techniczna
- Benzyna do ekstrakcji
- Opaski kablowe typu Oki
- Folia kalandrowana z PCW uplastyczniona gr.0,4-0,6mm gat.I/II
- Rury osłonowe 50



- Bednarka ocynkowana
- Pręt stalowy średnicy 20mm
- Końcówki kablowe typu K do zaprasowania na żyłach miedz.
- Końcówki kabli tłocz. B311 do lut. na żył. 10 mm<sup>2</sup>
- Uchwyty dystansowe
- Oprawa świetlówkowa 2x38W, U=230V, IP54 z modułem awaryjnym

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać po względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robot Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- podnośnik montażowy samochodowy
- żuraw samochodowy do 4 Mg
- żuraw samochodowy od 7 do 10 Mg
- spawarka elektryczna transformatorowa 500A
- elektronarzędzia.

### **4. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW
- Samochód dostawczy do 0,9 Mg
- Samochód skrzyniowy do 5 Mg
- Przyczepa skrzyniowa 3,5 Mg
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 Mg
- Przyczepa do przewożenia kabli 7-10 Mg
- Przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5 Mg
- Samochód samowładowczy do 5 Mg.

## **5. WYKONANIE ROBOT**

### **5.1.1. Wyznaczenie tras linii kablowych**

Wyznaczenie tras linii kablowych należy wykonać przez służby geodezyjne na podstawie projektu technicznego linii kablowych oraz map geodezyjnych z naniesionymi budowlami i uzbrojeniem terenu. Wytyczenie tras przebiegu kabli wykona Wykonawca zadania.

### **5.1.2. Układanie kabli w ziemi**

Kable należy układać na głębokości 70cm na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla na podsypce piaskowej należy go najpierw zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Tak przysypany kabel należy przykryć na całej długości trasy folią w kolorze niebieskim o grubości minimalnej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, ale nie mniej niż 20cm. Kabel powinien być układany w rowie linią falistą, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 1 do 3%. Ponadto należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla po około 1m przy wejściach do złącz kablowych, szaf zasilających i urządzeń technologicznych w obiektach kubaturowych.

Kable układać jedno i wielowarstwowo w zależności od ilości kabli w rowie. Szerokość i głębokość rowu należy dopasować do ilości kabli i ilości warstw. Zgodnie z normą PN-76/E-05125 należy przestrzegać minimalnych odległości w rowie pomiędzy układanymi kablami:

zasilającymi, sterowniczymi i pomiarowymi. Kable sterownicze i pomiarowe przy układaniu warstwowym powinny znajdować się poniżej kabli zasilających na napięcie do 1kV. Ponadto należy je oddzielić przegrodą z cegły lub bloczków betonowych a odległość między kablami musi wynosić mm 15cm. Głębokość rowu w takim przypadku musi być powiększona o ilość warstw w wykopie.

W miejscach skrzyżowań kabli z rurociągami podziemnymi (gazociąg, sieć centralnego Ogrzewania) należy stosować rury osłonowe stalowe a kable powinny być układane nad rurociągami. Jeżeli kable będą układane pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznaczyć przez ułożenie nad rurociągiem folii z tworzywa sztucznego. W miejscach skrzyżowań kabla z drogami utwardzonymi

oraz pozostałym uzbrojeniem terenu stosować rury grubościennie z PVC. Długość ochrony kabla w takich przypadkach musi się równać długości skrzyżowania z dodaniem, co najmniej 50cm z każdej strony (dla drogi wraz z krawężnikami)

Po wprowadzeniu kabla uszczelnić przepust z obydwu stron. W miejscach skrzyżowań kabli między sobą należy przestrzegać zasady, że linia o wyższym napięciu jest ułożona głębiej niż linia o niższym napięciu. Całość robót wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

### **5.1.3. Oznaczenia kabli**

Na całej długości kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki identyfikacyjne z opisem linii kablowej.

Napisy na oznaczniku powinny zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- symbol kabla
- znak fazy w przypadku kabli jednożyłowych
- rok ułożenia kabla. Oznaczenia powinny być rozmieszczone w następujących miejscach:
  - na początku i na końcu linii kablowej
  - w miejscach charakterystycznych takich jak: wejścia i wyjścia do przepustów, skrzyżowań
  - co 10 m na prostych odcinkach kabli.

### **5.1.4. Oznaczenia trasy kabli**

Oprócz oznakowania kabla wymagane jest również oznakowanie trasy linii kablowej. Oznakowanie takie powinny być umieszczone:

- na początku i na końcu trasy
- w miejscach zmian kierunku trasy
- co 100 m na prostych odcinkach trasy.

Oznakowanie należy wykonać na skokach betonowych wkopanych w ziemię lub na tabliczkach umieszczonych w miejscu kabla do budynku.

### **5.1.5. Układanie kabli w budynkach**

W budynkach mogą być układane wszystkie rodzaje kabli z wyjątkiem kabli w ochronnej osłonie włóknistej w następujących miejscach:

- bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami
- na konstrukcjach wsporczych zamocowanych na ścianach i stropach
- w kanałach podłogowych ściennych - w rurach i blokach kablowych
- w bruzdach w posadzkach, stropach i ścianach

Wprowadzenie kabla do budynku należy wykonać w rurach z uwzględnieniem spadku rury w kierunku zewnętrznym budynku. Rura musi wystawać poza obrys budynku co najmniej 50cm i

powinna być uszczelniona materiałem uszczelniającym na jej obu końcach. Do prowadzenia kabli przez stropy należy stosować przepusty. Wówczas należy przestrzegać następujących zasad:

- przepust należy wykonać tak jak przy wprowadzaniu kabla do budynku
- przepust powinien być uszczelniony materiałem niepalnym na długości co najmniej 8cm na każdym końcu
- przepusty do pomieszczeń o wylotach żrących muszą być uszczelnione materiałem odpornym na działanie tych wylotów
- przepusty do pomieszczeń zagrożonych pożarem lub wybuchem powinny być oddzielone dla każdego kabla.

Przejścia kabli przez ściany należy wykonać tak jak przez stropy z tą różnicą, że przepust powinien być uszczelniony na długości co najmniej 10 cm. Odległości kabli ułożonych w budynku od rurociągów podane są w normie PN-76/E-05125.

#### **5.1.6. Układanie kabli w kanałach**

Kanał kablowy może być wykonany w ścianie, stropie, podłodze lub ziemi. Przykrywany jest na całej długości płytami. Wszystkie lub tylko niektóre z nich mogą być zdejmowane. Kanał nie jest przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu. Kanały powinny:

- być wykonane z materiałów niepalnych
- ograniczać maksymalnie przenikanie wody
- mieć kanaliki odwadniające do odprowadzania wody
- mieć przewietrzanie naturalne lub sztuczne
- być tak wykonane, aby umożliwiały swobodny dostęp do wnętrza

Odległości między kablami w kanałach są podawane w przepisach budowy lecz dozwolone jest bezpośrednie stykanie się na całej długości następujących kabli:

- sygnalizacyjnych,
- sygnalizacyjnych z elektroenergetycznymi, przyłączonych do tych samych urządzeń,
- jednożyłowych ułożonych w wiązce i stanowiących jedną linię wielofazową, zasilających urządzenia oświetleniowe, stanowiące tory jednej linii wielofazowej.

#### **5.1.7. Zakończenia elektryczne kabli**

W celu zakończenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 0,6/1 kV w pomieszczeniach wewnętrznych i w warunkach napowietrznych pod zadaszeniem stosuje się zakończenia bezgłowicowe. Warunkiem koniecznym bezgłowicowego zakończenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych jest zabezpieczenie kabli przed wnikaniem do ich wnętrza wody i skroplin.

Niektóre ze stosowanych metod zakańczania kabli i przewodów:

- główkowy-koniec żyły wielodrutowej jest ocynowany

- sworzniowy-oczko jest wyginane w odpowiednim kierunku, co umożliwia jego zaciśnięcie podczas przykręcania do zacisku
- końcówkowy - specjalna końcówka jest zaciskana, lutowana lub spawana na koniec żyły kabla lub przewodu
- formowanie końcówek bezpośrednio na żyłę kabla lub przewodu Zasady doboru, budowy i montażu osprzętu kablowego są zawarte w katalogach i instrukcjach poszczególnych producentów dla danego typu kabla.

#### **5.1.8. Połączenia elektryczne przewodów**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania.

Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **5.1.9. Śruby i wkręty w połączeniach**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana, wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### **5.1.10. Montaż poszczególnych części oświetlenia**

- a) wyznaczenie miejsca ustawienia słupów i masztów,
- b) wykonanie wykopów pod fundamenty,
- c) wykonanie i montaż fundamentów,
- d) montaż słupów i masztów,
- e) układanie kabli,
- f) montaż wysięgników,
- g) montaż wyposażenia elektrycznego

- wciągnięcie przewodów w trzony latarni i wysięgników
  - zamocowanie opraw
  - wprowadzenie kabli do wnętrza słupów
  - zainstalowanie tabliczek bezpiecznikowych
  - wykonanie połączeń przewodów i kabli w oprawach oraz na tabliczkach bezpiecznikowych
  - wykonanie połączeń w celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- h) prace wykończeniowe.

#### **5.1.11. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2. Warunki szczególne wykonania robót związanych z ułożeniem kabli dla oczyszczalni ścieków**

### **5.2.1. Podpięcie kabli i przewodów w złączach, szafach i rozdzielnicach**

Kable elektroenergetyczne w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie do 1 kV należy zarobić na sucho poprzez zaprasowanie końcówek kablowych rurkowych na żyłach przewodów. Kable sterownicze w izolacji i powłoce polwinitowej należy zarobić na sucho i bezpośrednio łączyć z aparatami. Kable wyposażyć w trwałe oznaczniki koloru czerwonego dla kabli elektroenergetycznych i koloru brązowego dla kabli sterowniczych. Na oznaczniku kabla opisać symbol linii.

### **5.2.2. Uziemienie złącz kablowych oraz przewodów ochronnych w szafach zasilająco - sterujących**

Przewód zerowy należy uziemić. Uziemieniu podlegają także przewody ochronne w szafach zasilająco-sterowniczych. Zastosowano uziomy prętowe-pionowe a dla szaf uziomy poziome w postaci bednarki FeZn 30x4 łączone z uziomem pionowym.

### **5.2.4. Oświetlenie zewnętrzne oczyszczalni**

Oświetlenie obszaru oczyszczalni ścieków należy wykonać na:

- słupach oświetleniowych Al, o wysokości 8 m z wysięgnikami krótkimi rurowymi.

Oprawy uliczne oświetlenia zewnętrznego sodowe ES1 150, o szczelności IP65. Kabel oświetleniowy YKY 5x4 mm<sup>2</sup>

Fundamenty:

- do słupów - prefabrykowane

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażen

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt i oprawy elektryczne, aparaty oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robót**

Po ułożeniu kabli i zamontowaniu osprzętu, ale przed zasypaniem, należy sprawdzić:

- czy ułożony kabel (rodzaj, liczba, przekrój żył) jest zgodny z dokumentacją techniczną,
- odległości między kablami
- promienie łuków kabla na załamaniach trasy
- czy na prostych odcinkach rowu kabel jest ułożony linią falistą,
- uszczelnienie rur i innych przepustów,
- oznaczenie kabli (liczba opasek i napisów na nich), prawidłowości montażu przewodów ochronnych
- wykonać pomiary geodezyjne przed zasypaniem.

### **6.3. Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- próby napięciowe izolacji
- pomiar rezystancji izolacji,
- zachowania ciągłości żył roboczych,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- skuteczności ochrony od porażen,
- badania linii kablowej n.n.

- sprawdzenia i pomiarów obwodów sygnalizacji
- badania linii sterowniczych
- badania linii kablowych oświetleniowych
- badania ustawienia słupów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest:

- m - metr bieżący,
- szt. - ilość sztuk,
- kpl. komplet robót elektrycznych.

## **8. ODBIÓR ROBOT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych Protokoły badań i pomiarów Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. mniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne i instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, słupy oświetleniowe i oprawy, (armatura obiektowa) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej poza elementami stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych .
- roboty przygotowawcze i trasowanie
- wykonanie podłączenia urządzeń
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.



- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację
- drobne roboty budowlane: przeróbki fundamentów, zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych, osadzenie kołków rozporowych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek
- wykonanie i tynkowanie wnek pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnie skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów
- oznaczenie przewodu zerowego
- uszczelnienie wylotu osprzętu
- spawanie dodatkowych rurek, zaworów ręczek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie Unii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu

- prace porządkowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-DEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 603 64-4-44 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne; Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 603 64-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia

bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-CEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 603 64-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 603 64-7-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne badania i wymagania
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwitowej
- PN-90/E-06401/04 Mufy kablowe
- PN-90/E-06401/04 Głowice kablowe
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-92/E-05009-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-92/E-05009/43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-92/E-05009/51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia

elektrycznego

PN-92/E-05009/537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-92/E-05009/537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, Instalacje Elektryczne wydanie aktualne.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST - 10**

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w obiektach rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku:

- Budynek techniczny

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem zasilania i montażu rozdzielnic, instalacji siłowej, instalacji gniazd wtykowych i oświetleniowej, zasilania i sterowania urządzeń wentylacji.

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmują:

- zasilanie rozdzielnic n.n.
- zasilanie napędów wszystkich urządzeń
- instalacje wewnętrzne 1-fazowe i 3-fazowe
- oświetlenie zewnętrzne

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST są:

- Rozdzielnica Główna
- Skrzynka zasilająco-sterownicza oczyszczania mechanicznego
- Skrzynki zasilające pompowni osadów, tłoczni, stacji zlewczej oraz urządzeń reaktora biologicznego i osadników.

- Osprzęt elektryczny, aparatura, oprawy, kable, przewody, elementy odgromowo-uziemiające i materiały instalacyjne.

Materiały do wykonania w/w robot elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Rozdzielnice wykonać jako dzielone w wielkościach umożliwiającą wprowadzenie ich do obiektów kubaturowych.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- podnośnik montażowy samochodowy
- żuraw samochodowy do 4 Mg
- spawarka elektryczna transformatorowa
- elektronarzędzia

- rusztowania warszawskie

#### **4. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia

ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW
- Samochód dostawczy do-0,9 Mg
- Samochód skrzyniowy do 5 Mg.
- Przyczepa skrzyniowa 3,5 Mg
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 Mg.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
  - zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
  - powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
  - połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.
  - śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np.



przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

### **5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów**

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych, oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku,; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

### **5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

### **5.1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-”, z gwintem (oprawką).

### **5.1.5. Prowadzenie i montaż instalacji w budynkach**

Instalacje elektryczne w pomieszczeniach prowadzić na uchwytych kablowych, w rurach instalacyjnych i korytkach kablowych. Instalacje elektryczne w rurach:

- ustalić przebieg trasy i wykonać otwory do mocowania uchwytów
- przy pomocy kołków rozporowych przykręcić uchwyty wkrętami
- zamocować rurki do ściany za pomocą uchwytów otwartych lub zamkniętych z uwzględnieniem łączników
- do wnętrza rur wprowadzić przewody

- dokonać koniecznych połączeń przewodów z osprzętem

Instalacje elektryczne w korytkach:

- wyznaczyć trasę korytek zwracając uwagę na odległości zamocowania konstrukcji wsporczych korytek
- konstrukcje wsporcze montować bezpośrednio do podłoża kołkami kotwiącymi
- mocować korytka do konstrukcji za pomocą śrub przelotowych M6
- łączyć korytka za pomocą łączników
- w ciągach poziomych przewody układać luźno zaś w pionowych łączyć przy pomocy obejmek.

#### **5.1.6. Prace spawalnicze**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.1.7. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu**

- Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów, szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.
- Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
- W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory
- Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym
- Najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **5.1.8. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych**

### **5.2.1. Zasilanie**

W związku ze zwiększeniem mocy przewidziano zmiany sposobu zasilania oczyszczalni.

- Zmiana zabezpieczenia w stacji trafo dla odpływu zasilania oczyszczalni ścieków.
- Zmiana kabla na odcinku stacja trafo- skrzynka RL na YAKY 4x185mm<sup>2</sup>.
- Likwidacja starego pomiaru energii elektrycznej RL w linii ogrodzenia.
- Wykonanie nowego układu pomiarowego energii elektrycznej w miejscu starego pomiaru, zgodnie z wytycznymi nowych warunków zasilania.
- Zmiana kabla na odcinku skrzynka RL- skrzynka WG/RG na YAKY 4x50mm<sup>2</sup>.
- W budynku obsługiwo- technicznym będzie zamontowana nowa rozdzielnica główna RZG. Rozdzielnica RZG będzie zasilana ze skrzynki wyłącznika pożarowego WG/RG lub z nowoprojektowanego agregatu prądotwórczego, poprzez układ SZR-u, który jest zintegrowany z agregatem. Rozdzielnica RZG będzie zawierała układ kompensacji mocy.

Rozdzielnicę główną RZG projektuje się jako rozdzielnicę niskiego napięcia z izolacją ochronną w stalowej obudowie, wykonanej w formie szaf w wersji stojącej.

Stopień ochrony IP40. Klasa izolacji I.

Rozdzielnica RZG będzie zasilala wszystkie obwody oczyszczalni ścieków, w tym starą rozdzielnicę AA. Rozdzielnica technologiczna AM nie będzie zasilana.

### **Instalacja gniazd wtykowych i oświetleniowa**

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi kabelkowymi w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną na napięcie 450/750V o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem i w korytkach kablowych. Instalację gniazd jednofazowych 220V wykonać przewodami miedzianymi w izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną na napięcie 450/750V o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> układanymi po tynkiem . i korytkach kablowych.

Stosować osprzęt natynkowy szczelny; odgałęźniki instalacyjne natynkowe cztero lub trzywlotowe w obudowie izolacyjnej IP55, 380V. Gniazda natynkowe bryzgoszczelne dwubiegunowe z uziemieniem 2P+Z, 16A, 250V. Instalacja gniazd 24 V

Instalację gniazd 24V wykonać przewodami miedzianymi kabelkowymi w izolacji i powłoce polwinitowej o przekroju 2x2,5mm<sup>2</sup>. Gniazda stosować natynkowe szczelne 24V, 10A.

Zasilanie gniazd wykonać poprzez transformatorek 220/24 V, 100VA instalowany w obudowie szczelnej.

### **Połączenia wyrównawcze i dodatkowa ochrona od porażen**

Ochrona od porażen przez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Ochrony przed dotykiem

bezpośrednim realizowana poprzez:

- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe  $I\Delta n=0,03A$ ,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zabezpieczające poszczególne obwody

Ponadto w budynku należy ułożyć główny przewód wyrównawczy w postaci bednarki stalowej ocynkowanej montowanej na ścianie oraz główną szynę wyrównawczą - GSW do których należy przyłączyć: uziom poziomy instalacji piorunochronnej, stalowe rury wodociągowe i kanalizacyjne, korytka kablowe oraz metalowe części urządzeń technologicznych. Do zacisku ochronnego "PE" w rozdzielnicy RG należy przyłączyć uziom instalacji piorunochronnej.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie wykonane prace winny być sprawdzone pod względem:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażen

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt i oprawy elektryczne, aparaty oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR .

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robót:**

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych
- prawidłowość montażu rozdzielnic i tablic.

### **6.3. Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji,
- zachowania ciągłości żył roboczych,

- zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów I fazowych nn.
- badanie linii kablowej n.n.
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji
- badanie linii sterowniczych sprawdzenie stanu izolacji induktorem

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest kpi -komplet robót elektrycznych obiektu według w/w specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBOT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót, - Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych
- Metryka urządzenia piorunochronnego
- Protokół pomiarów rezystancji uziemień Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. i szczegółowo opisany w p.5.2. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, armatura obiektowa) oraz

- wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, "kasety itp. (kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej poza elementami stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
  - roboty przygotowawcze i trasowanie wykonanie
  - podłączenia urządzeń
  - przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
  - przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację
  - drobne roboty budowlane: przeróbki fundamentów, zalewanie śrub fundamentowych,
  - wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów lub osadzenia gniazd itp.
  - zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
  - zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych, osadzenie kotków rozporowych
  - właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
  - wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek
  - wykonanie i tynkowanie wnek pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne
  - wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnie skrzynkowych.
  - montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych
  - wypoziomowanie i umocowanie aparatów
  - zarobienie końcówek przewodów
  - oznaczenie przewodu zerowego uszczelnienie wylotu osprzętu
  - spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych
  - montaż złączy na przewodach instalacyjnych
  - wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych
  - sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie,
  - wyprowadzenie końców do zacisków
  - sprawdzenie przewodów sygnałowych nieelektrycznych w zakresie odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt

wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności

- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
- prace porządkowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                   |   |
|-------------------|---|
| PN-IEC 60364-1    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot wymagania podstawowe.   |
| PN-IEC 60050-826  | Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  |
| PN-IEC 60364-3    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.  |
| PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.   |
| PN-IEC 60364-4-42 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.   |
| PN-IEC 60364-4-43 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym   |
| PN-IEC60364-4-442 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia. |
| PN-IEC60364-4-443 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.  |
| PN-IEC60364-4-46  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie "izolacyjne i łączenie.  |
| PN-IEC60364-4-47  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony  |

- zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 603 64-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.



PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-84/E-0203 5	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
PN 92/E-05009/56	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
PN-93/E-05009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet.
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-86/E-05003/02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa
PN-IEC99-1:1993	Ograniczniki przepięć. Iskiemikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-11**

## **STEROWANIE I AUTOMATYKA**

## **I. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze sterowaniem i automatyką kontrolno-pomiarową urządzeń technologicznych rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku. Przedmiotem wykonania są roboty związane z montażem i instalacją szafy zasilająco-sterowniczej oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.

### **1.2. Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontrolny przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z dostawą, montażem i uruchomieniem poszczególnych szaf zasilająco-sterowniczych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST Są:

- Szafa kontrolno sterownicza z komputerem PC
- szafa zasilająco-sterownicza instalacji odwadniania osadu
- kable sterownicze
- szafa zasilająco sterownicza instalacji oczyszczania mechanicznego
- urządzenia pomiarowe bloku biologicznego i przepływomierze

Materiały do wykonania w/w robót związanych z automatyką i sterowaniem urządzeń technologicznych oczyszczalni oraz aparatury kontrolno-pomiarowej stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót montażowych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami wewnętrznego odbioru technicznego (w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu taktycznego z dowodami dostawy.

Rozdzielnice wykonać jako dzielone w wielkościach umożliwiających wprowadzenie ich do obiektów kubaturowych.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu - sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty montażowe prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- żuraw samochodowy do 4 Mg
- spawarka elektryczna transformatorowa
- elektronarzędzia.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- ciągnik kołowy o mocy 50-63 kW
- samochód dostawczy do 0,9 Mg
- samochód skrzyniowy do 5 Mg
- przyczepa skrzyniowa 3,5 Mg.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

### **5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów**

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablówką końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką do lutowania

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablówką podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie;

- z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

### **5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach**

śruby i wkręty do łączenia szyn *oraz* przewodów powinny mieć taką długość aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana, wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

### **5.1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych**

w gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem w oprawkach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewod fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką).

### **5.1.5. Prace spawalnicze**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej-od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

### **5.1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu**

- Przed przystąpieniem do montażu szaf zasilająco-sterowniczych należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie

ram nośnych pod szafami.

- Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
- W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory
- Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym
- Najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

### **5.1.7 Wytyczne do montażu zewnętrznego**

Przed przystąpieniem wykonania instalacji kontrolno-pomiarowej należy wykonać prace mechaniczno-spawalnice i elektryczno-pomiarowe związane z:

- spawaniem króćców pomiarowych
- montażem zaworów regulacyjnych i siłowników
- montażem przepływomierzy
- montażem przetworników pomiarowych.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy dostarczyć wraz z wysięgnikami i zadaszonymi stojakami pod przetworniki.

### **5.1.8. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót montażowych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości, wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2. Wytyczne szczegółowe wykonanie robót elektrycznych**

### **5.2.1 Ogólna charakterystyka**

Część sterownicza i kontrolno-pomiarowa dla modernizowanej oczyszczalni ma zawierać:

- montaż szaf zasilająco — sterowniczych w poszczególnych obiektach oczyszczalni
- układy pomiarowe wybranych parametrów technologicznych w ramach poszczególnych urządzeń i części ogólnej oczyszczalni
- układy sterowania napędami elektrycznymi
- układy sterowania pracą oczyszczalni
- układy sygnalizacji stanów awaryjnych i alarmowych

### **5.2.2.Wymagania dotyczące rozdzielnic i montażu kabli:**

- a) Rozdzielnice elektryczne o stopniu izolacji IP55 i odporności na uderzenia mechaniczne IK10
- b) Korpus obudowy wykonany z blachy stalowej o grubości 1,5mm; drzwi z blachy o grubości 2 mm
- c) Rozdzielnice o wysokości 2000mm głębokości 400mm wyposażone w cokół o wysokości 100
- d) W rozdzielnicach elektrycznych i sterowniczych zostawić 20% wolnego miejsca na rozbudowę
- e) Kable przychodzące do rozdzielnic są wyposażone w listwę, etykiety opisowe oraz dławice IP68 i zakresie temperatury -40° C do +100° C
- f) Połączenia w szafkach wykonać przewodami na napięcie 750V zakończone końcówkami izolowanymi i numerami potencjałów ułożone w korytkach perforowanych.
- g) Przetworniki winny posiadać wyjście 4-20mA dla każdej wielkości mierzonej.  
Przetworniki powinny być dostarczone wraz z wysięgnikami, być zadane. Sondy powinny być zabudowane na konstrukcjach wykonywanych ze stali nierdzewnej umożliwiających w prosty sposób kalibrację i czynności eksploatacyjne.

### **5.2.3 System automatyki**

#### **5.2.3.1. Opis systemu**

Elementy dostarczone z własnym układem automatyki powinny posiadać styki bez napięciowe sygnalizujące pracę i awarię danego urządzenia.

W przypadku dostaw pomp i mieszadeł z czujnikami zawilgocenia należy zamawiać przekaźniki, które należy montować w miejscowych skrzynkach zasilających. Zasilanie należy pobrać poprzez zabezpieczenie z fazy zasilania silnika a do układu należy przesłać jeden wspólny sygnał awarii.

Jako system nadzoru przewiduje się zastosowanie stacji komputerowej z zainstalowanym systemem kontroli procesów przemysłowych.

Podstawowym zadaniem sterowania jest wspomaganie obsługi dyspozytorsko-technologicznej w zakresie:

- Monitorowania w czasie rzeczywistym przebiegu zachodzącego procesu technologicznego
- Bezpośrednio oddziaływania na proces poprzez:  
automatyczną pracę urządzeń wg zadanych algorytmów sterowania
- Możliwość ręcznego załączania i wyłączania z poziomu komputera



- Możliwość ręcznego załączania i wyłączania z poziomu szafy sterowniczej
- Rejestracji wszystkich pomiarów i stanu kontrolowanych urządzeń technologicznych
- Rejestracji czasów pracy wszystkich urządzeń technologicznych
- Archiwizacji wybranych zmiennych do analizy przebiegu sterowania procesem
- Raportowanie przy stacji na monitorze lub drukarce z podaniem czasu poszczególnych zdarzeń oraz reakcji operatora
- Wprowadzanie wykresów wartości pomiarowych i bilansowych w różnych przedziałach czasowych
- Sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej występujących stanów alarmowych
- Sygnalizacji wizualnej nieprawidłowej pracy torów pomiarowych

### **5.2.3.2 Instalacje automatyki i sterowania**

Układ automatyki i sterowania dla oczyszczalni ścieków dla Żelechlinka zaprojektowano w jednej szafie SA, znajdującej się w pomieszczeniu dyspozytora, w istniejącym budynku obsługi.

System powinien być wyposażony w stanowisko dyspozytorskie. Stanowisko dyspozytorskie ma obejmować:

- komputer PC
- monitor LCD 22" kolor
- drukarkę atramentową,

System sterowania oparty na sterowniku mikroprocesorowym umożliwia:

- sterowanie urządzeniami z poziomu stacji dyspozytorskiej
- kontrolę nad pracą oczyszczalni
- pobieranie informacji z układu sterującego oraz układów lokalnych i urządzeń pomiarowych
- rejestrację czasów pracy urządzeń
- sygnalizację stanów pracy i awarii
- archiwizację danych pomiarowych co najmniej 30 dni
- archiwizację i raportowanie alarmów oraz zdarzeń co najmniej z 30 dni.

Oczyszczalnia wyposażona jest w urządzenia pomiarowe:

- tlenomierze w komorach napowietrzania
- sondy pomiaru gęstości osadu w komorach napowietrzania
- przepływomierze elektromagnetyczne
- czujniki poziomu, hydrostatyczne, w pompowniach: ścieków własnych i dowożonych, osadu i części pływających

- urządzenie do pomiaru mocy chwilowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażen.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, szafy zasilająco-sterownicze, aparaty kontrolno-pomiarowe, kable i przewody elektroenergetyczne, kable pomiarowe powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR .

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robót**

- sprawdzenie i badanie przewodów i kabli pomiarowych po ułożeniu
- wykonania i montaż konstrukcji pod szafy
- ustawienia szaf sterowniczych zgodności wykonania i montażu połączeń prawidłowości montażu aparatury kontrolno-pomiarowej

### **6.3. Badania i pomiary pomontażowe które należy wykonać po zakończeniu robót:**

- próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażen,
- sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów I fazowych nn.
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji badanie linii sterowniczych
- badanie linii pomiarowych
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest kpl. - komplet robót elektrycznych obiektu według w/w specyfikacji ST.

## **8. ODBIÓR ROBOT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,

Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót, Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych, Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. i szczegółowo opisany w p.5,2. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów. Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, armatura obiektowa) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, kasety itp.(kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej, poza elementami stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych
- roboty przygotowawcze i trasowanie
- wykonanie podłączenia urządzeń
- przygotowanie podłoża, uchwytów, konstrukcji itp.
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację
- wykonanie otworów w ścianach, przez-stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie

- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złązek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od środków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
- prace porządkowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60050-826	Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania

- cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona. instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

	Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
PN-IEC 603 64-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 603 64-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-92/E-05009/56	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-93/E-05009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet
PN-88/E-04300	Badania techniczne przy odbiorach
PN-76/E-90301	Linie elektroenergetyczne prowadzone w kanałach kablowych oraz w ziemi
PN-76/E9-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-76E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
PN-91/M-42020	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. ogólne wymagania i badania
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-85/M-420557	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych
PN-91/M-42029	Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-82/M-42050	Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Wymagania i badania
PN-86/M-42056	Automatyka przemysłowa. Regulatory elektryczne o działaniu nieciągłym. Wymagania i badania

PN-84/M-42066	Automatyka i pomiary przemysłowe. Zawory elektromagnetyczne. Ogólne wymagania i badania
PN-93/M-42070/1	Automatyka i pomiary przemysłowe. Regulatory z sygnałami analogowymi. Metody badań pełnych
PN-93/M-42071/1	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych
PN-EN 61010-1:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne
PN-EN 50081-2	Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności
PN-92/M42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i pomiary
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy. ( Kod IP )
PN-IEC 770:1996	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.
PN-EN 60770-2:2004	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: metody badań i procedury
PN-88/M-42000	Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
PN-89/M-42007.01	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne
PN-89/M-42007.02	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych
PN-89 /M-42007.04	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Symbole graficzne uzupełniające
PN-91 /M-42029	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-EN 61779-1 : 2002 (U)	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 1: Wymagania i badania
PN-EN 61779-4 : 2002 (U)	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 4: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent dolnej granicy wybuchowości
PN-EN 61779-5 : 2002 (U)	Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 5: Wymagania ogólne dla przyrządów grupy II o zakresie pomiarowym do 100 procent (V/V) gazu
PN-EN 60423 : 2000	Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych

	oraz gwinty rur i osprzętu
PN-EN 61573 : 2003 (U)	Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
PN-EN 61131-2 : 2004(U)	Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
PN-EN 61131-3 : 2004(U)	Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania
PN-EN 61131-5: 2004 (U)	Sterowniki programowalne. Część 5:





## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST –12**

## **ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

## **I. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zagospodarowania terenu rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku. Przedmiotem wykonania są roboty drogowe przy wykonaniu:

- chodników w ciągach komunikacyjnych
- rozbiórki i ponownego ułożenia nawierzchni w miejscach wykopów dla kanalizacji sanitarnej i rurociągów technologicznych.
- nawierzchni z kostki brukowej pod wiatą odbioru osadu
- nawierzchni z kostki brukowej na nowobudowanych drogach
- opasek wokół budynku oczyszczania mechanicznego i wiaty

### **1.2 Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie I. 1.

### **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny i rysunki i obejmują:

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót drogowych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami materiały:

- kostka betonowa
- kruszywo łamane niesortowane na podbudowę
- piasek na podsypki

- cement
- beton
- grunt stabilizowany cementem  $R_m=5,0$  MPa,
- krawężniki drogowe betonowe ścięte, szare, o wymiarach 100x30x15cm,
- obrzeża chodnikowe
- piasek do betonów,
- cement portlandzki CEM 32,5
- beton z kruszywa naturalnego B I O,
- woda do betonu wg PN-88/B-32250,
- deski iglaste obrzynane 25 mm kl. III,
- krawędziaki iglaste kl. II,
- papa asfaltowa izolacyjna,
- po spółka,
- woda
- deski iglaste odrzynane gr. 22 mm kl. n
- cement portlandzki zwykły bez dodatków'3 5'
- piasek
- żwir
- pospółka
- nasiona trawy
- nawóz mineralny

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót drogowych należy użyć następującego sprzętu:

- betoniarka
- zagęszczarka spalinowa 100 m<sup>3</sup>/h ~
- koparka podsiębierna o pojemności łyżki 0,40 m<sup>3</sup>
- sycharka
- taczki
- walec wibracyjny samojezdny 7,5 Mg,
- wibrator powierzchniowy do 225 kg,
- koparka 0,15 m<sup>3</sup>,.
- walec wibracyjny jednoosiowy 0,6 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg,
- sycharka gąsienicowa 100 km,
- walec statyczny samojezdny 4-6 Mg

- ubijak spalinowy 200 kg
- walec wibracyjny -jednoosiowy 0,6 Mg

#### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów należy użyć takich środków transportu, jak:

- samochodowa mieszarka do mieszanek mineralno-bitumicznych
- wywrotka
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwałowania
- samochody skrzyniowe do transportu krawężników oraz cementu w workach,
- samochody samowładowcze do transportu piasku i żużlu paleniskowego,
- samochodu dostawczego do transportu desek, słupków drewnianych, itp.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

###### **5.1.1. Roboty przygotowawcze**

Wytyczenie granic ziemnych (kopania koryta) pod nawierzchnię drogi i trawnika.

###### **5.1.2. Roboty ziemne**

###### **5.1.2. 1. Roboty ziemne dróg dojazdowych**

Koryto należy wykonać wg dokumentacji projektowej. Prace prowadzić należy zgodnie z następującymi warunkami:

1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany zakres robót objętych niniejszą ST.
2. Przed przystąpieniem do wykonywania koryta teren robót należy odpowiednio oznaczyć i zabezpieczyć przed możliwością wejścia osób postronnych.
3. Przed przystąpieniem do wykonywania koryta wykonawca sprawdzi zgodność rzędnych terenu z danymi projektu technicznego.
4. Wytyczenie krawędzi koryta powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub innych konstrukcjach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.
5. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie odkryte uzbrojenie, które nie było naniesione w dokumentacji technicznej należy przerwać prace i powiadomić Inżyniera. Prace wznowić dopiero po uzgodnieniu tego z odpowiednimi instytucjami.
6. Ziemia z wykopów powinna zostać wywieziona w miejsce wyznaczone przez Inżyniera.

###### **5.1.3. Roboty nawierzchniowe**

###### **5.1.3.1. Nawierzchnia jezdni z kostki betonowej**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie zakresu prac oraz podsypkę cementowo-piaskową o grubości 5 cm w proporcji 1 : 4 pod nawierzchnię, w sposób umożliwiający układanie kostki z wymaganą dokładnością, tzn. jako warstwę wyrównawczą.

Kostkę należy układać na tak przygotowanej podsypce w sposób określony przez Producenta w instrukcji stosowania materiału.

Kostkę należy układać możliwie ściśle, przestrzegając wiązań spoin, których szerokość określa się na 2 – 3 mm.

Kostkę układa się jednocześnie na całej szerokości jezdni stosując spadki poprzeczne 1,5 – 2,5 %.

Spoiny należy wypełnić zasypką piaskową po ubiciu kostki. Warunki techniczne nawierzchni z kostki określa norma dla klinkieru drogowego PN-59/S-96019.

Ubijanie wibracyjne ułożonej kostki polega na trzech przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostki w podsypkę. Następnie trzy przejścia, podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia złącza.

Płyta wibracyjna do wprasowania kostki w podsypkę – wibrator powinien mieć siłę odśrodkową 16-20 kN i powierzchnię płyty 0,35-0,50 m<sup>2</sup>, zalecana częstotliwość 75 do 100 Hz.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiami Aprobaty Technicznej, jak dla kostki gatunku I.

Po zakończeniu robót na każdym odcinku należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków poprzecznych oraz podłużnych jezdni.

#### **5.1.4. Krawężniki**

Pod krawężnik należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu. Krawężniki jezdni ustawiać należy na podsypce cementowo-piaskowej na lawie betonowej B7,5 z oporem lub bez oporu. Ławy betonowe wykonywać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą.

Krawężniki betonowe na obramowaniu składowiska ustawiać należy **na** podsypce cementowo-piaskowej. Krawężniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych. Spoiny wypełnić zaprawą cementową. Zewnętrzne ściany krawężnika zasypać ziemią, którą należy ubić.

#### **5.1.5. Podbudowy**

##### **5.1.5.1. Podbudowy z kruszywa łamanego niesortowanego**

Podbudowę wykonać wg poniższych zaleceń:

##### **przygotowanie podłoża**

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami, oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie. Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędnych równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż 10 m.

#### **rozkładanie mieszanki kruszywa**

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### **zagęszczenie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa ulepszonym cementem należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności, zagłębienia ubytki, rozwarstwienia lub podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki, wyrównanie i ponowne zagęszczenie aż do Otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda n).

#### **5.1.5.2. Podbudowy z piasku stabilizowanego cementem**

Podbudowę wykonać wg poniższych zaleceń:

### **przygotowanie podłoża**

Podbudowa powinna być wytyczona

w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędnych równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż 10 m.

### **wytworzenie mieszanki**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym składzie należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji oraz pozostałych składników na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnice mieszanki betonowej typu cyklicznego albo ciągłego. Składniki mieszanki powinny być dozowane wagowo w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej z tolerancją:

- kruszywo  $\pm 3,0$  %,
- cement  $\pm 0,5$  %,
- woda  $\pm 2,0$ %.

Czas mieszania powinien zapewniać uzyskanie jednorodnej mieszanki i nie powinien być krótszy niż 1 min. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $+1$  % i  $-2$ %.

### **rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa ulepszonego cementem powinna być rozkładana w prowadnicach w warstwie o grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

### **zagęszczenie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy piasku ulepszonego cementem należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do



środku podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Jakikolwiek nierówności, zagłębienia ubytki, rozwarstwienia lub podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki, wyrównanie i ponowne zagęszczenie aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda n). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda n). Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być w przedziale od 1 % powyżej wilgotności optymalnej do 2 % poniżej wilgotności optymalnej. Zagęszczenie i obróbka powierzchniowa muszą być zakończone przed upływem 2 h od chwili dodania w wytwórni wody do mieszanki kruszywa z cementem.

#### **5.1.6. Roboty wykończeniowe**

W zakresie robót wykończeniowych przewidziano plantowanie ręczne powierzchni terenu przyległego do projektowanych dróg dojazdowych z obsianiem nasionami traw po uprzednim humusowaniu oraz nasadzeniu drzew i krzewów.

### **5.2. Szczegółowe wymagania robót drogowych**

Szczegółowe wymagania wykonania robót podano w Dokumentacji Projektowej, ponadto należy uwzględnić poniżej podane warunki wykonania robót.

#### **5.2.1. Konstrukcja nawierzchni utwardzonej dróg dojazdowych do obiektów technologicznych na terenie oczyszczalni ścieków**

W korycie o głębokości 50 cm, podsypka filtrycyjna, zagęszczana mechanicznie o grubości 15 cm.

Podbudowa betonowa 12 cm z betonu C 8/10. Na podsypce piaskowo cementowej 1 : 4 o grubości 3 cm, nawierzchnia z kostki betonowej 8 cm.

#### **Krawężniki**

-krawężniki 15x30 cm

- krawężniki wtopione 12x25 cm.

#### **5.2.2 Chodniki i opaski**

W korycie warstwa filtrycyjna 10 cm z pospółki zagęszczonej mechanicznie.

Podbudowa z pospółki stabilizowanej cementem, 90 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> podbudowy . Nawierzchnia

z kostki betonowej 6 cm.

### **5.2.3 Ukształtowanie terenu**

Obiekty technologiczne – komorę nityfikacji/denitryfikacji obsypane do rzędnych projektowanych z ukształtowaniem skarp o nachyleniu 1 : 1,5. Nasypy formowane warstwami po 20 cm, zagęszczane mechanicznie. Skarpy i teren po obsypaniu humusem obsiany trawą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- liniowości i prawidłowości ustawienia krawężników i obrzeży, profili podłużnych i poprzecznych dróg.
  - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw nawierzchni dokonuje się przez bezpośrednie oględziny.
- W czasie budowy należy sprawdzać wygląd każdej z układanych warstw. Po zakończeniu robót sprawdza się wygląd warstwy ścieralnej na całej długości zbudowanego odcinka,

## **7. OBMIAR ROBOT**

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>2</sup> : rozebrania nawierzchni, ułożenia nawierzchni, wykonania chodnika, wykonanie koryta, trawnika, nawierzchnia z mieszanki mineralno-asfaltowej mb: ustawienia krawężników
- szt. krzewy liściaste
- m<sup>3</sup>: podkładów betonowych.

Obmiar każdej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinien być dokonany na budowie, w metrach kwadratowych, po jej ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia podbudowy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową

zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlega wykonanie: podsypki, podbudów, nawierzchni dróg i chodników. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. niniejszej ST. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

#### **Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i pomocnicze
- zakup i dowieszenie na miejsce robót wszystkich materiałów
- prace przygotowawcze - smarowanie bitumem krawężników, krawędzi nawierzchni i urządzeń obcych
- wbudowanie materiałów z zagęszczeniem i ubiciem, pielęgnację nawierzchni
- transport wewnętrzny w obrębie budowy
- utrzymanie nawierzchni dróg tymczasowych w okresie ich eksploatacji
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
- trawniki



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-64/8933-02	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-70/8931 -05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-70/8931-09	Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenia stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-80/6775-03-03	Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
BN-84/6774-02	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
BN-84/6774-02	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
BN-84/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06710	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

techniczna

PN-86B-06712	Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-88/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
PN-88/B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-88/B-32250	Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania. .
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
PN-91 /B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-78/R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-13**

## **ROZRUCH MECHANICZNY, HYDRAULICZNY I TECHNOLOGICZNY**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania prac rozruchowych w rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

### **1.2 Zakres Technicznych Specyfikacji**

Techniczne Specyfikacje stosowane są jako wymagania przetargowe i kontraktowe przy odbiorze i wykonaniu prac wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3 Zakres prac opisanych Specyfikacjami Technicznymi.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna odnosi się do robót związanych z rozruchem oczyszczalni ścieków.

## **2. WYKONANIE PRAC**

### **2.1. Definicja rozruchu.**

Przedmiotem rozruchu są obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków w Żelechlinku.

### **2.2. Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu.**

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej budowy i początkiem eksploatacji. Musi on być poprzedzony następującymi pracami przygotowawczymi:

- zakończenie robót budowlano-montażowych
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez komisję odbioru,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie warunków BHP, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- przygotowanie laboratorium do badań kontrolnych,
- powołanie grupy rozruchowej.

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

### **2.3. Wykaz węzłów rozruchowych**

Proponuje się podział oczyszczalni ścieków na 3 węzły technologiczne, podlegające oddzielnemu uruchomieniu. Każdy z węzłów obejmuje określone obiekty, urządzenia i instalacje technologiczne,



polegające rozruchowi i współpracujące ze sobą.

### **Węzeł 1- mechaniczne oczyszczenie ścieków**

1) zblokowane urządzenie – sito-piaskownik i odwodnieniem piasku i skrutek, tłocznia ścieków surowych.

### **Węzeł 2 - biologiczne oczyszczanie ścieków**

Reaktory biologiczne komora beztlenowa, denitryfikacji i nityfikacji, osadniki wtórne z wyposażeniem technologicznym.

Sieci technologiczne

- Połączenia technologiczne pomiędzy obiektami

-kanał odprowadzający oczyszczone ścieki do odbiornika z pomiarem przepływu,

- rurociągi recyrkulacji i osadu nadmiernego

### **Węzeł 3 - przeróbka osadów**

Układ do odwadniania osadu nadmiernego. Rurociągi związane z obiektami gospodarki osadowej

## **2.4. Podział prac rozruchowych**

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

I - rozruch mechaniczny

II - rozruch hydrauliczny

III - rozruch technologiczny

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

## **2.5. Rozruch mechaniczny**

### **2.5.1. Zasady ogólne**

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

Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

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

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

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho". Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną.

Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

## **2.6. Rozruch hydrauliczny.**

### **2.6.1. Zasady ogólne**

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu hydraulicznego jest zakończenie rozruchu mechanicznego, w tym sprawdzenie wszystkich obiektów i urządzeń zgodnie z wytycznymi podanymi w rozdziale 3 tej instrukcji. Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego.

Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, aeratory, przelewy, zgarniacze itp).

### **2.6.2. Zasady kontroli szczelności**

Kontrola szczelności zbiorników winna być przeprowadzona na początku rozruchu hydraulicznego, niezależnie od prób wodnych, które zostały przeprowadzone przez wykonawców obiektów budowlanych. Badania szczelności zbiorników o swobodnej powierzchni cieczy przeprowadza się przy dokonaniu technicznych odbiorów częściowych i robót zanikających i przy odbiorze końcowym danego obiektu zgodnie z wymaganiami normy PN-65/B-10702 "Zbiorniki, Wymagania i badania techniczne przy odbiorze". Obejmują one próby szczelności samego zbiornika, jak i odcinki przewodów wbudowanych w dno i ściany. Szczelność zbiorników przy takich odbiorach bada się na eksfiltrację. Przy badaniach na eksfiltrację uwzględnia się ubytek wody z napełnionego obiektu na skutek parowania umieszczonego w naczyniu otwartym o powierzchni  $1\text{ m}^2$  utrzymującym się na powierzchni zbiornika. Przy rozruchu hydraulicznym bada się szczelność obiektu na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się i plombuje wszystkie zasowy i inne zamknięcia na odpływach. W przypadkach koniecznych wstawia się dodatkowe zaślepki pomiędzy kołnierze. Badania rozpoczyna się po 5-dniowym napełnianiu wodą. Trwa ono 3 dni, w czasie których uzupełnia się stale poziom wody mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającej ubytkowi wody w ciągu tych 5 dni, uwzględniając jak przy odbiorze technicznym ubytek wody na parowanie. Szczelność obiektu może być uważana praktycznie za wystarczającą, jeżeli ucieczka wody w ciągu jednej doby nie jest większa niż  $3\text{ dm}^3$  na  $1\text{ m}^2$  zwilżonej powierzchni ścian i dna do zewnętrznych powierzchni.

Sprawdzenie szczelności wody na infiltrację należy przeprowadzić analogicznie jak w czasie odbiorów końcowych. Zbiornik należy całkowicie opróżnić i sprawdzić komisyjnie przecieki w ciągu 72 godzin. Zbiorniki nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza.

Kontrola szczelności przewodów powinna być już przeprowadzona przy odbiorze technicznym poszczególnych instalacji. Mimo to należy ją powtórzyć przy rozruchu hydraulicznym stosując kryteria zgodne z normami.

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

### **2.6.3. Zakończenie rozruchu hydraulicznego.**

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

## **2.7. Rozruch technologiczny.**

### **2.7.1. Zasady ogólne**

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKP, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia, regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji.

Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wpracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów z doбором optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji technicznej inwestycji.

Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji.

Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń
- sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w komorze osadu czynnego,
- doprowadzenie do przeróbki osadów w komorze stabilizacji oraz ich mechanicznego odwadniania
- dobór optymalnych dawek koagulantów i flokulantów (polielektrolit) w procesie symultanicznego strącania fosforu i mechanicznego odwadniania osadów
- określenie optymalnego stopnia recyrkulacji w reaktorach biologicznych
- ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych
- uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska
- przeszkolenie załogi oczyszczalni

Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wpracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych, ma rozruch komór z osadem czynnym i komory stabilizacji osadów. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w ciepłej porze roku.

### **2.7.2. Warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego**

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą)
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKP
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nie odbiegającym

zbytńo od przyjętego w dokumentacji technicznej

- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych zorganizowanie laboratorium i jego obsługi do podjęcia pełnego programu badań oraz zabezpieczenie odczynników na okres rozruchu
- przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p.poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna), oraz wody
- przygotowanie niezbędnych części zamiennych
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia , sprzęt BHP i p. poż. oraz odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż
- przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu) oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

Rozruchowi technologicznemu podlegać będą 3 węzły:

węzeł 1 - mechaniczne oczyszczanie ścieków

węzeł 2 - biologiczne oczyszczanie ścieków

węzeł 3 - przeróbka osadów ściekowych,

Rozruch tych węzłów powinien rozpocząć się jednocześnie.

### **2.7.3. Podstawowe czynności.**

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należą;

- napełnienie obiektów-i urządzeń oczyszczalni ściekami
- uruchomienie pompowni ścieków i osadów
- uruchomienie obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi
- wpracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych
- określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce
- uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z doбором optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu oraz określenie ilości i jakości osadów odwodnionych
- prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów na poszczególnych stopniach oczyszczalni
- bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni: obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, wydajność i efektywność procesów, stopień recyrkulacji zewnętrznej, przyrost osadu czynnego, mechanicznego odwadniania itp.
- opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni

#### **2.7.4. Ocena sprawności działania obiektu. - Zakres kontroli analitycznej.**

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

W ściekach surowych i oczyszczonych biologicznie ( próbki średniodobowe - proponowana częstotliwość badań co 7 dni)

- odczyn
- BZT<sub>5</sub>
- ChZT
- zawiesiny ogólne
- azot amonowy
- azot ogólny
- fosfor ogólny

### **3. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Cena za wykonanie rozruchu technologicznego będzie ceną ryczałtową i będzie zawierała:

- wykonanie rozruchu mechanicznego,
- wykonanie rozruchu hydraulicznego
- wykonanie rozruchu technologicznego
- koszt analiz laboratoryjnych
- koszt personelu obsługującego
- koszty opracowania instrukcji, operatów operatów szkoleń.

### **4. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW.**

- 1) Zarządzenie w sprawie rozruchu inwestycji (Dz. Urzędowy Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych Nr 5/75, póź 14)
- 2) Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24.07.2006r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.Nr 137/2006, poz. 984)
- 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93, póź 437)
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r w sprawie

bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96/93, póź 438)

5) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980r w sprawie ochrony środowiska przed hałasami i wibracjami (Dz. U. Nr 24/80, póź 90)

6) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980r w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymanie czystości i porządku w miastach i wsiach (Dz. U. Nr 24/80, póź 91)

7) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22.01.1993r w sprawie szczegółowych zasad przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego i ekologicznego oraz warunków, którym powinny odpowiadać drogi pożarowe (Dz. U. Nr 8/93, póź 42)

8) Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej (wyd. Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego - Warszawa 1989 r).