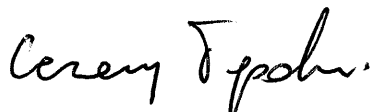


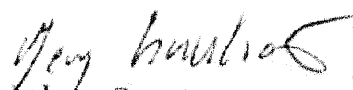
## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

NAZWA INWESTYCJI	ROZBUDOWA GMINNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W JANOWIE pow. częstochowski
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ JANÓW
ADRES	LEŚNA 3/1, 42-253 JANÓW, WOJ. ŚLĄSKIE, powiat częstochowski,
INWESTORA	gmina Janów
BRANŻA	Ogólnobudowlana i instalacyjna

Handwritten signature of Cezary Topolski in black ink.

CHEM-TOP Cezary Topolski  
NIP 879-211-69-39 Regon 340557570  
ul. Brzozowa 19a, 87-100 Toruń  
tel. 056 650-94-10

Handwritten signature of inż. Jerzy Szczubiał in black ink.

inż. Jerzy Szczubiał  
uprawnienia budowlane nr 165/87/Op  
zam. OPOLE  
ul. Batalionu Parasol 13/1001  
tel. 0600 656 294

Opracował: inż. Jerzy Szczubiał

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO– MONTAŻOWYCH  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

WSTĘP

## **I. CZĘŚĆ I: WARUNKI OGÓLE**

1. ZAMAWIAJĄCY
2. NAZWA ZAMÓWIENIA
3. PRZEDMIOT I ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH
4. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC  
TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH
5. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA  
PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## **II. CZĘŚĆ II: ROBOTY BUDOWLANE**

- A. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY  
I ROBOTY ZIEMNE
- B. ROBOTY BUDOWLANE
- C. ROBOTY TECHNOLOGICZNE - MONTAŻOWE  
I INSTALACYJNE
- D. ROBOTY ELEKTRYCZNE
- E. ROBOTY AKPiA

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH PRZY ROZBUDOWIE GMINNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W JANOWIE, POW. CZĘSTOCHOWSKI, WOJ.ŚLĄSKIE

WSTĘP.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową gminnej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Janów powiat częstochowski.

Zakres inwestycyjny:

1. Rozbudowa dróg wewnętrznych o nawierzchni asfaltowej i szerokości 5 m – wymagania p.poż. Oświetlenie drogi. Wycinka drzew sosnowych. Wykonanie ogrodzenia z siatki stalowej powlekanej. Wykonanie ekranu naturalnego z kilku rzędów tui.
2. Budowa 5 zbiorników radialnych żelbetowych przykrywanych w technologii Durofarm, o średnicach wewnętrznych: 12,73 szt 2 m, 8,4m, 7,0m szt 2
3. Budowa budynku technicznego termoizolowanego o wymiarach w żucie 8 x 9 m z płyty warstwowej grubości 10 cm. Posadzka betonowa. Podjazd pod budynek (pochylnia)z kostki brukowej
4. Zakup i wymiana systemu urządzeń technologicznych, nowe wyposażenie pompowni ścieków
5. Wykonanie nowej automatyki, wizualizacji i sterowania.

### I. CZĘŚĆ I: WARUNKI OGÓLNE.

**1.ZAMAWIAJĄCY:** Zakład Gospodarki Komunalnej Janów ul. Leśna 3/1 42-253 gmina Janów

**2. NAZWA ZAMÓWIENIA:**

Rozbudowa gminnej oczyszczalni ścieków w Janowie powiat częstochowski

**3. PRZEDMIOT I ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH.**

Zakres prac obejmuje następujące roboty:

1. Rozbudowa dróg wewnętrznych o nawierzchni asfaltowej i szerokości 5 m – wymagania p.poż. dł ok. 140 m. Oświetlenie drogi. Wycinka drzew sosnowych. Wykonanie ogrodzenia z siatki stalowej powlekanej. Wykonanie ekranu naturalnego z kilku rzędów tui.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

2. Budowa 5 zbiorników radialnych żelbetowych przykrywanych w technologii Durofarm, o średnicach wewnętrznych: 12,73 m, 8,4m, 7,0m. Każdy ze zbiorników Dw =12,7 m będzie połączony ze zbiornikiem Dw = 7,0 m. Połączenie następuje poprzez rury z PCV DN 600 mm: jedna rura przy dnie, a dwie nad nią przy górze zbiornika (w rezultacie, rurą przy dnie ścieki wpływają, a dwiema rurami przy górze odpływają, tworząc cyrkulację ścieków pomiędzy zbiornikami: dużym i małym). Odległość płaszczy zewnętrznych zbiorników (12,7m od 7,0 m ) względem siebie to 1,0m. Piątym zbiornikiem do wykonania – na tych samych rzędnych i zasadach budowlanych - jest zbiornik na osady biologiczne nadmierne. Średnica wewnętrzna 8,4 m. Zbiorniki zostaną ocieplone i przykryte lekką i łatwą do demontażu konstrukcją, odporną na korozję z płyt laminatowych.

3. Budowa budynku technicznego termo izolowanego o wymiarach w żucie 8 x 9 m z płyty warstwowej grubości 10 cm. Posadzka betonowa. Podjazd pod budynek (pochylnia)z kostki brukowej

4. Zakup i wymiana systemu urządzeń technologicznych, nowe wyposażenie pompowni ścieków

5. Wykonanie nowej automatyki, wizualizacji i sterowania.

### **4. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH.**

Prace towarzyszące to przygotowanie placu budowy i jego zabezpieczenie. Zorganizowanie zaplecza dla potrzeb wykonawcy.

Do robót tymczasowych należy zaliczyć przygotowanie terenu do wykonania fundamentów pod zbiorniki żelbetowe radiacyjne oraz wykopy pod fundamenty budynku technicznego termo izolowanego o wymiarach 6x9 m oraz przewody sieci zewnętrznej..

Roboty te zostaną uznane za zakończone po zasypaniu i rekultywacji terenu według projektu.

### **5. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.**

#### **5.1. UWARUNKOWANIA PODSTAWOWE.**

Po rozbudowaniu oczyszczalni przyjąć ścieki do oczyszczania

#### **5.2. INFORMACJA OGÓLNA O TERENIE BUDOWY.**

Teren przeznaczony pod planowaną inwestycję znajduje się na terenie należącym do Gminy Janów powiat częstochowski województwo dolnośląskie.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 5.2.1. ZABEZPIECZENIE PLACU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji inwestycji aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności:

- a/ Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b/ Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez niego tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- c/ Koszt zabezpieczenia Placu Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. W cenę umowną włączony winien być także koszt uzyskania, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Placu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, ścieki, itp.  
W cenę umowną winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania inwestycji oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu budowy.  
Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków wykonawcy.

## 5.2.2. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) przestrzegać przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska

## 5.2.3. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 5.2.4. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

## 5.2.5. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora i Użytkownika oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

## 5.2.6. OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

## 5.2.7. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

## 5.2.8. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do Daty Wydania potwierdzenia Zakończenia budowy.

## 5.2.9. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

### 5.2.10. DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z UZYSKANIEM WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA I ORGANIZACJĄ PRAC PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT.

Przed rozpoczęciem Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie warunki techniczne przyłączenia i powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie ich zakończenia.

Z chwilą przejęcia placu budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenów sąsiednich.

### 5.2.11. ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY.

Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest zapewnić pomieszczenie dla swoich pracowników, ubikację i umywalkę.

### 5.2.12. OGRODZENIE.

Teren pod budowę oczyszczalni należy zabezpieczyć przed niepowołanymi osobami i starać się jak najszybciej wybudować stałe ogrodzenie oczyszczalni.

## 5.3. OGÓLNE WYMAGANIA - UMOWY.

### 5.3.1. PRZEDSTAWICIEL ZAMAWIAJĄCEGO.

1. Kierownik budowy jest wyznaczony przez wykonawcę robót. Może być również wyznaczony na podstawie uzgodnień przez zamawiającego. Ma on prawa i obowiązki jakie zostaną mu przekazane przez Zamawiającego oraz wynikające z przepisów szczegółowych.
2. Zamawiający może przekazać kierownikowi budowy każde z uprawnień i obowiązków jakie sam posiada.. Każde takie pełnomocnictwo winno być udzielone pisemnie i przekazane w kopiach Zamawiającemu i Wykonawcy. Wszelkie czynności wykonane przez kierownika budowy w ramach takiego pełnomocnictwa będą miały taki sam skutek, jak dokonane przez Przedstawiciela Zamawiającego z zastrzeżeniem, że:

### 5.3.2. CESJE.

Wykonawca nie może bez pisemnej zgody Zamawiającego scedować umowy lub jakichkolwiek jej części.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 5.3.3. DOKUMENTY UMOWNE.

1. Dokumenty składające się na umowę należy traktować jako wzajemnie objaśniające się, ale w przypadku rozbieżności wyjaśnienia i uzupełnienia winny być wydane przez Zamawiającego.  
W takim przypadku pierwszeństwo będą miały dokumenty w następującej kolejności:
  - a/ Umowa
  - b/ Oferta
  - c/ Dokumentacja projektowa
  - d/ STWiOR
  - e/ Inne dokumenty stanowiące część umowy
2. Dokumentację projektową, której jeden egzemplarz przechowywany będzie przez Zamawiającego, a jeden egzemplarz przez Wykonawcę, Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po podpisaniu umowy. Po wystawieniu świadectwa usunięcia usterek Wykonawca jest zobowiązany zwrócić użytkownikowi całą dokumentację projektową, specyfikacje i inne dokumenty budowy.
3. Dokumentację projektową przeznaczoną do używania przez Wykonawcę, winien Wykonawca przechowywać na terenie Robót
4. Zamawiający winien w pełni zabezpieczyć autorski nadzór projektowy.
5. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inwestora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności, opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

## 5.3.4. ZOBOWIĄZANIA OGÓLNE.

1. Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania i usunięcia usterek w takim zakresie w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
2. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Robót, oraz za metody i technologie użyte przy budowie.
3. Wykonawca zobowiązany jest wnieść finansowe zabezpieczenie właściwego wykonania umowy na warunkach i w terminach określonych w umowie.
4. Przed zgłoszeniem roszczeń z powodu uchybień objętych zabezpieczeniem należytego wykonania umowy, Zamawiający winien powiadomić Wykonawcę



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

stwierdzając rodzaj uchybień, w związku z którymi powstały roszczenia.

5. Przyjmuje się, że przed złożeniem oferty Wykonawca uzyskał wszelkie niezbędne informacje w omawianym przedmiocie co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności jakie mogą wpłynąć lub dotyczyć Oferty Przetargowej. Przyjmuje się, że Wykonawca oparł swoją Ofertę Przetargową na danych udostępnionych przez Zamawiającego oraz na własnych badaniach i wizji terenu, na którym powstanie obiekt.
6. Przyjmuje się, że Wykonawca upewnił się co do prawidłowości i kompletności Oferty Przetargowej, oraz stawek i cen w Ofercie i kosztorysach ofertowych, które powinny pokryć wszystkie jego zobowiązania umowne, a także wszystko co może być konieczne dla właściwego wykonania i uruchomienia obiektu oraz usunięcia usterek, oprócz takich jakie zostały wyraźnie wyłączone umową z zakresu zobowiązań Wykonawcy.
7. Jeżeli pomimo zapoznania się Wykonawcy z miejscowymi warunkami i potrzebami określonymi w pkt. 6 Wykonawca napotka w trakcie realizacji fizyczne przeszkody lub niekorzystne warunki – inne niż warunki klimatyczne na terenie budowy – o takim charakterze, jakich jego zdaniem doświadczony wykonawca nie był w stanie przewidzieć, powinien niezwłocznie na piśmie powiadomić Zamawiającego.
8. Z wyjątkiem przypadków, kiedy stanie się to niewykonalne z przyczyn prawnych lub fizycznych Wykonawca winien wykonać roboty oraz usunąć powstałe w nich usterki w ścisłej zgodności z umową i zaleceniami Zamawiającego. Wykonawca winien przestrzegać i ściśle stosować się do poleceń Zamawiającego we wszystkich sprawach dotyczących robót, niezależnie od tego czy były wymienione w umowie czy nie.
9. Jeżeli w jakimkolwiek czasie Zamawiający uzna, że rzeczywisty postęp robót nie odpowiada harmonogramowi przedstawionemu w ofercie, Wykonawca dostarczy na żądanie Zamawiającego uaktualniony harmonogram, wskazujący modyfikacje konieczne dla ukończenia robót we właściwym terminie.
10. Przedłożenie i uzyskanie akceptacji przez Zamawiającego takiego harmonogramu nie zwalnia Wykonawcy od żadnego z jego obowiązków lub odpowiedzialności wynikających z umowy.
11. Wykonawca zatrudni niezbędne Kierownictwo robót na okres ich wykonywania, odbioru i uruchomienia obiektu oraz tylko takich pracowników technicznych i robotników, jacy będą niezbędni dla odpowiedniego i terminowego wykonania umowy.
12. Zamawiający ma prawo zgłaszać zastrzeżenia i żądać od Wykonawcy usunięcia z terenu budowy każdej osoby, która jego zdaniem zachowuje się niewłaściwie lub jest niekompetentna.
13. Wykonawca jest gospodarzem na terenie Robót i odpowiada w pełni za mienie, bezpieczeństwo, porządek i zabezpieczenie p.poż. zgodnie z umową.
14. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia. Za

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest usunąć je na własny koszt bez wezwania.

15. Wykonawca musi posiadać ubezpieczenie od roszczeń osób trzecich o wielkości określonej w umowie oraz powinien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą, sprzęt i inne przedmioty Wykonawcy sprowadzone na Teren Robót. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych będą obciążały Wykonawcę. Wysokość ubezpieczenia winno w pełni zabezpieczyć wykonanie Umowy.
16. Wykonawca winien stosować się pod każdym względem, włącznie z wszelkimi powiadomieniami, opłatami itp. , do postanowień ustaw państwowych, zarządzeń, praw i innych regulacji prawnych odnoszących się do projektowania, wykonywania robót, usuwania usterek, uruchomienia obiektu. Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego przed wszelkimi karami lub odpowiedzialnością dowolnego rodzaju, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania postanowienia.
17. Wykonawca wykonywał będzie wszelkie czynności niezbędne dla realizacji przedmiotu umowy w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych, nie zakłócać porządku publicznego, dostępu, użytkowania, lub zajmowanie dróg, chodników lub placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca zabezpieczy Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
18. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Terenu Robót od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na terenie Robót ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.

### 5.4. OGÓLNE WYMAGANIA WYKONANIA ROBÓT.

#### 5.4.1. WSTĘP.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami normowymi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 5.4.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty inwestora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 5.4.3. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

## 5.4.4. POBIERANIE PRÓBEK.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inwestor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

## 5.4.5. BADANIA I POMIARY.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań. Wykonawca powiadomi inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji inwestora.

## 5.4.6. RAPORTY Z BADAŃ.

Wykonawca będzie przekazywać inwestorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

## 5.4.7. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INWESTORA

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inwestor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy.

## 5.4.8. CERTYFIKATY I DEKLARACJE.

Inwestor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą
- aprobatą techniczną,

## 5.4.9. DOKUMENTY BUDOWY.

### 1. Dziennik Budowy.

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem

Wykonawcy i inspektora nadzoru.

### 2. Rejestr Obmiarów

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

### 3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie inwestora.

### 4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) protokoły odbioru Robót,
- d) protokoły z narad i ustaleń,

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

e) korespondencję na budowie,

f) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno- prawne.

## 5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

### 5.4.10. ODBIÓR ROBÓT.

W zależności od ustaleń odpowiednich, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

A/ - częściowy –elementy całościowe zgodnie z harmonogramem rzeczowo –finansowym,

B/ - końcowy,

C/ - ostateczny (pogwarancyjny),

#### 1. Odbiór Robót Częściowy.

Odbiór Robót częściowy polega na finalnej ocenie ilości i jakości elementu całościowego wykonywanych Robót. Odbiór tych Robót będzie dokonanyw czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje kierownik budowy i inspektor nadzoru inwestorskiego.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza kierownik budowy wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

#### 2. Odbiór Końcowy.

Odbiór końcowy Robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy

2.1. Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego i Wykonawcy.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy sprawdzić czy przedmiot odbioru

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji oraz sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

## 2.1. Dokumenty do odbioru końcowego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru wstępnego – końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
  2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
  3. Recepty i ustalenia technologiczne.
  4. Dziennik Budowy i Rejestr Obmiarów (oryginały).
  5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i PZJ.
  6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
  7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
  8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
  9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
  10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
3. Odbiór ostateczny /pogwarancyjny/.

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 2. „Odbiór końcowy”.

## **CZĘŚĆ II : ROBOTY BUDOWLANE.**

### **A. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY I ROBOTY ZIEMNE**

#### **1. WSTĘP**

Roboty ziemne są wykonywane przy realizacji poszczególnych elementów projektu tj.:



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- ✓ Budowie 5 zbiorników radialnych żelbetowych przykrywanych w technologii Durofarm, o średnicach wewnętrznych: 12,73 m szt 2, , 8,4m i 7,0m szt 2
- ✓ Budowa budynku technicznego termo izolowanego o wymiarach w żucie 8 x 9 m z płyty warstwowej grubości 10 cm z podjazdem pod budynek (pochylnia) z kostki brukowej
- ✓ Drogi dojazdowej
- ✓ Kanalizacji sanitarnej
- ✓ Rurociągów z wodą
- ✓ Rurociągów technologicznych

## 2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia niżej podane są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami umowy.

## 3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem i Polskimi Normami.

### 3.1. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- a) grunt z wykopu - do wykonania nasypów.
- b) grunt z do dokopu

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań:

- a) wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$ ,
- b) wskaźnik piaskowy  $> 35$ ,
- c) wodoprzepuszczalność  $K > 8$  m/dobę.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy oraz dokumentacją projektową. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### 3.2. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie, sprzęt:

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- a) koparka samobieźna- 0,25 -0,6 m<sup>3</sup>,
- b) spycharka gąsienicowa -75 -100 kM,
- c) walec samojezdny, wibracyjny,
- d) płyta wibracyjna, samobieźna,
- e) żuraw samojezdny 4 -10 Mg,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

### 3.3. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie

- a) samochód dostawczy, skrzyniowy 3 - 5 Mg,
- b) samochód ciężarowy, samowyładowczy 10 - 20 Mg,

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami - umowy.

### 4.2. ZAKRES ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH

- a) Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót.
- b) Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem.
- c) Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- d) Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- e) Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- f) Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- g) Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### 4.3. ZAKRES ROBÓT ZASADNICZYCH

- a) Roboty ziemne tymczasowe i stałe (usunięcie humusu, niwelacja terenu, nasypy, wykopy, podsypki) związane z rozbudową oczyszczalni ścieków
- b) Budowa odcinka drogi .

### 4.4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT- PRACE GEODEZYJNE

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- a) wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- b) wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,
- c) wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- d) wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych nachyleń skarp, spadków, osiadania itp.,
- e) wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą Dokumentację Geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

### 4.5. WYKOPY

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określi projekt. W wykopach

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwą, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić. Wszystkie zbiorniki betonowe muszą być obsypane ziemią do wysokości 1,7 m n.p.t. Nad poziom gruntu nasypowego zbiornik wystaje 1,1 m i wymaga ocieplenia z płyt styropianowych grubości 10 cm metodą lekką moką z tynkiem

### 4.6. POSTĘPOWANIE W OKOLICZNOŚCIACH NIEPRZEWIDZIANYCH

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- a) wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- b) zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- c) zawiadomić Inżyniera, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

### 4.7. WYMAGANIA ODNOŚNIE DOKŁADNOŚCI WYKONANIA WYKOPÓW

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinno być większe od 3 cm.

Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm. Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 1%. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić  $I_s = 1,00$ .

### 4.8. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU.

Warstwę humusu przeznaczoną do zdjęcia określa Projekt Budowlany. Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym. Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową w zakresie:

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- a) powierzchni zdjęcia humusu,
- b) grubości zdjętej warstwy humusu,
- c) prawidłowości sprzymowania humusu.

## 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

### 5.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w we właściwych PN (EN-PN)

### 5.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawarty miw Normach.

## 6. OBMIAR ROBÓT

Roboty będą w celu bieżącej kontroli zaawansowania robót obmierzone. Podstawą płatności będzie wykonanie elementów robót zgodnie z harmonogramem finansowo-rzeczowym.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w rozdziale „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności wykonywane będą zgodnie z Harmonogramem finansowo rzeczowym

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

uzgodnionym przez Wykonawcę i Inwestora.

## B. ROBOTY BUDOWLANE

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszego rozdziału Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z rozbudową oczyszczalni ścieków w Janowie odnoszą się one do:

- rozbudowa dróg wewnętrznych o nawierzchni asfaltowej i szerokości 4-5 m – wymagania p.poż. Oświetlenie drogi. Wycinka drzew sosnowych. Wykonanie ogrodzenia z siatki stalowej powlekanej. Wykonanie ekranu naturalnego z kilku rzędów tui.
- budowa 5 zbiorników radialnych żelbetowych przykrywanych w technologii Durofarm, o średnicach wewnętrznych: 12,73 m, 8,4m, 7,0m (analogiczne do Dr Oetkera)
- budowa budynku technicznego termoizolowanego o wymiarach w żucie 8 x 9 m z płyty warstwowej grubości 10 cm. Posadzka betonowa. Podjazd pod budynek (pochylnia)z kostki brukowej
- Zakup i wymiana systemu urządzeń technologicznych, nowe wyposażenie pompowni ścieków
- Wykonanie nowej automatyki, wizualizacji i sterowania.

### 2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ROBÓT

2.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Projektu, Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Umowy.

2.2. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 3. ROBOTY BETONOWE

### 3.1. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót wg STWiORB są poniżej wymienione materiały.

#### 3.1.1. WODA

Do produkcji pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.”

#### 3.1.2. MIESZANKA BETONOWA

Do wbudowania przewidziano następujące rodzaje mieszanek betonowych:

- a) dla części podziemnych i nadziemnych budowli Beton B25 W6 F100 ,
  - b) dla podbudowy na gruncie – C8/10.
- Dostarczone na plac budowy mieszanki muszą posiadać atesty potwierdzające ich jakość dostarczone przez producenta.

Wymagane parametry techniczne:

#### a) Konsystencja mieszanki:

Do wykonania betonów hydrotechnicznych należy zamawiać zasadniczo mieszanki o konsystencji plastycznej.

#### 3.1.3. ZBROJENIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

- a) Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/H-84023 i PN-82/H-93215.

#### b) Atestowanie i znakowanie stali:

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych.

c) Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia: Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosfery oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 3.1.4. DESKOWANIE

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w pkt. 1 WTWiORBМ oraz normie PN-63/BO6251.

### 3.1.5. INNE MATERIAŁY

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z projektem, postanowieniami umowy i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.. Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki .

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie Polskimi Normami.

### 3.2. PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

#### a) Podłoże pod fundamenty

- Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.
- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.
- Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu to zbiornik wymaga zabudowy swego fundamentu na betonie chudym. Beton chudy wymaga podbudowy z kłińca grubości 30 cm na geowłókninie. Dno wykopu na głębokości 180 cm p.p.t. w warstwie wód podskórnych które zaczynają się 140 cm pod terenem. Kliniec na geowłókninie i chudy beton leżą w warstwie wód gruntowych, zaś dno fundamentu zbiornika jest równo z lustrem wody, które odpowiada poziomowi wody w pobliskiej rzece. Zbiornik ma dno szersze o 50 cm od obrysu zewn. pionowych ścian. Grubość ścian zbiornika 20 cm, dna 25 cm
- Żelbetowe fundamenty bezpośrednio należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (np. klasy min. C8/10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna być zgodna z projektem.

#### b) Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, płyty)

- Z uwagi na wymaganą jakość robót żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych,

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:
  - deskowania drobnowymiarowe -  $40 \text{ kN/m}^2$ ,
  - deskowania średniowymiarowe -  $60 \text{ kN/m}^2$ ,
  - deskowania wielkowymiarowe -  $80 \text{ kN/m}^2$ .
- Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym w pkt. 1 WWiORBM.
- Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

### c) Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm.
  - Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.
  - Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
  - Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.
  - Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie
  - Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
  - Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### d) Układanie mieszanki betonowej

- Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:
  - wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.
  - wykonanie zbrojenia
  - przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
    - wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
    - Prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie, gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.
  - Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.
  - Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania.
  - W okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanką powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- W czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- W miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.
- Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

### e) Ściany żelbetowe monolityczne:

- Zbrojenie zaleca się przygotować w postaci prefabrykowanych szkieletów segmentowych o określonej szerokości i długości odpowiadającej głębokości ścian. Grubość ścian zbiorników 20 cm. Przejścia przez ściany zbiornika dla PCV DN 600 mm zastosować typu szczelnego WAWIN jak dla studzienek kanalizacyjnych – na uszczelce.

### f) Izolacje

Izolacje powłokowe, zgodnie z projektem, stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej i nanoszone



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- mikrozaprawy.
- 2-komponentowe, wzbogacone tworzywem sztucznym, bitumiczne masy uszczelniające.
- 2-komponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej .Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego wykonania Robót, muszą spełniać wymagania normy DIN 18195 (w przypadku wilgoci gruntowej i wody infiltracyjnej nie piętrzącej się - DIN18195-4, a w przypadku wody pod ciśnieniem - DIN 18195-6).

## 4. ROBOTY MONTAŻOWE

### a) Warunki ogólne

Metoda montażu konstrukcji jest określona w projekcie oraz niniejszej STWiORB i zależy od posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy. Fundamenty, śruby kotwiące i inne podpory konstrukcji powinny być przygotowane odpowiednio do połączenia z konstrukcją lub elementem przed rozpoczęciem montażu. Wymiary kielichów i gniazd do zamocowania elementów konstrukcji powinny umożliwiać regulację położenia tych elementów oraz ich zamocowanie montażowe i stałe. Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.

### 4.1.MONTAŻ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH STALOWYCH

a) Montaż przekrycia zbiorników powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót. Montaż konstrukcji budynku technicznego termoizolowanego o wymiarach w rzucie 8 x 9 m z płyty warstwowej grubości 10 cm w oparciu o projekt techniczny producenta obiektu według wymagań przedstawionych w opisie producenta i rysunkach montażu.

b )Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

## 5. POWŁOKI MALARSKIE

Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnię, naprawić uszkodzenia,

Wilgotność powierzchni przewidzianych pod malowanie powinna być nie większa, niż 4%. Malowanie wyższej wilgotności niż podana może powodować powstawanie

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

plam, a nawet niszczenie powłoki.

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż +5°C (z zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C) i nie wyższej niż + 22°C.

- powłoki malarskie wykonać zgodnie z wytycznymi farbami epoksydowymi chemoodpornymi,
- ściany wewnątrz wszystkich zbiorników betonowych muszą być od środka pomalowane natryskowo 2 x farbami epoksydowymi np. Oliva Epinox 77 do poziomu 250 mikrometrów
- przygotowanie powierzchni wykonać zgodnie z PN-H-97052,
- ocenę grubości powłok wykonać zgodnie z PN-C-81515 i PN-H-04623, powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb.

## 6.. PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT DROGOWYCH

### 6.1. WYKONANIE PRAC POMIAROWYCH

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

### 6.1. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanymi zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzednych podłoża.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.03	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

## 6.2. PODBUDOWA PIASKOWA (ŻWIROWA)

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

## 6.3. PODBUDOWA Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO

Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112:1996. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu. Dowóz tłucznia

na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowładowczym. Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach - dolna warstwa 10 cm, górna- 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023. Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

## 6.4. KRAWĘŻNIKI DROGOWE I OBRZEŻA CHODNIKOWE

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydany przez CBPBDiM w 1982r. Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez Producenta.

Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą:  $\pm 1$  cm dla niwelety i  $\pm 5$  cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

## 6.5. BADANIA JAKOŚCI W CZASIE BUDOWY

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## 6.6. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości. Zagęszczenie podłoża ( $I_S$ ) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>.

## 6.7. PODBUDOWA Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO

Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej - wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową. Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora. Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych polega na zmierzeniu spadku za pomocą łąty z poziomą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia - wg BN -64/8931-02,
- wyznaczenie ugięć - wg BN-70/8931 -06,

## 6.8 NAWIERZCHNIE

a) Badania grubości nawierzchni:

Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .

b) Badanie pochylenia nawierzchni:

Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

c) Badanie rzędnych niwelety nawierzchni:

Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$  cm.

d) Badanie równości nawierzchni:

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, łątą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

e) Badanie szczelin dylatacyjnych:

Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

f) Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni; wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie . Wskaźnik zagęszczenia

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczone jwg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

## C. ROBOTY TECHNOLOGICZNE - MONTAŻOWE I INSTALACYJNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT WWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące dostawy, montażu urządzeń oraz wykonania i odbioru obiektów i instalacji technologicznych oczyszczalni ścieków w Janowie powiat częstochowski.

#### 1.2. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW, URZĄDZEŃ I INSTALACJI i wymiana systemu urządzeń technologicznych, nowe wyposażenie pompowni ścieków

- ✓ Kabel podziemnych - do oświetlenia to 200 mb / YKY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- ✓ 6 punktów oświetleniowych na drodze
- ✓ Długość instalacji PCV DN 300 mm 40 mb
- ✓ system KOMBIMIX firmy IFU, będący systemem napowietrzania drobno pęcherzykowego i pionowego mieszania ścieków 2 komplety
- ✓ Zatapialna pompa recyrkulacyjna osadów z osadnika – ITT Flygt PP Mieszadło zbiornika stabilizacji osadów ITT Flygt – S/4650 5,5 kW – 1 sztuka
- ✓ Sprężarka ROBOX EVOLUTION EL 15/1P wyposażony w dmuchawę RBS 15/F o mocy 5,5 kW – sztuk 4 : 4szt
- ✓ Pompownia kompaktowa ścieków surowych na pompach zatapialnych z armaturą: 3 pompy 4,7 kW, h= 10 m, Q= 15 l/s.
- ✓ Pompownia ścieków dowożonych, dwie pompy zatapialne , instalacja tłoczna
- ✓ zasuw ręczne DN 100 mm – 8 sztuk
- ✓ Sito-piaskownik o wydajności 15-30 l/s
- ✓ Kontener na piasek, z kratki - z kółkami – 350 l – 5 sztuk
- ✓ zasuw elektromagnetyczne do sprężonego powietrza
- ✓ rurociąg DN 200 mm ze stali nierdzewnej L = 40 mb
- ✓ filtr bioaerologii i gazów fermentacyjnych z instalacją zraszania i nawiewu – 600 Nm<sup>3</sup>/h
- ✓ pompa osadu nadmiernego bioreaktora 1 i 2 : Q= 20 m<sup>3</sup>/h, h= 10 m, 2,5 kW – 3 sztuki
- ✓ Zatapialna pompa recyrkulacyjna ścieków podczyszczonych dowożonych, wraz armaturą, zawieszeniem, rurociągiem – ITT Flygt PP 4640, moc 2,5 kW Q=100 l/s
- ✓ Zestaw dozujący siarczan żelazowy – 2 x na zbiorniku 1000 l
- ✓ Zasuw spustowe elektromagnetyczne DN 200 mm - 4 sztuki

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- ✓ Kłapy zwrotne recyrkulacji osadu w bioreaktorach : 4 sztuki
- ✓ Okablowanie: YDY 5 x 10 mm<sup>2</sup> – 200 mb, YDY 5, x 2,5 mm<sup>2</sup> -650 mb, YDY 5 x 4,0 mm<sup>2</sup> – 300 mb
- ✓ Korytka kablowe 50x100 mm – 85 mb
- ✓ podest rewizyjny x 3 sztuki. H= 2,5m, wymiary podestu – platformy – 2 x 2 m. poręcz, ocynk i malowane proszkowo lub epoksydami.
- ✓ Żurawik 200 kg – 4 sztuki.
- ✓ Automatyka, wizualizacja, sterowanie, oprogramowanie, stanowisko komputerowe, szafy sterownicze, rozdzielnice,
- ✓ Monitoring obiektu oczyszczalni – 4 kamery.
- ✓ Brama wjazdowa rozsuwana 6 m szerokości na pilot, furtka na domofon
- ✓ System GPRS powiadamiania o awarii sprzętu oczyszczalni
- ✓ usunięcie obudowy pompowni ścieków z blachy
- ✓ Zabudowa poręczy nad pompownią ścieków 2x2 m , nowe podesty z krat wema 2x2 m ocynk malowane natryskowo epoksydem.
- ✓ Kolektor spustowy (podziemny) DN 300 mm, L= 50 mb (w tym 8 m pod nawierzchnią asfaltową
- ✓ Instalacja tłoczna PE HD zgrzewane DN 100 mm L = 325 mb

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OKREŚLONYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia prac przy realizacji instalacji, obiektów i urządzeń technologicznych i obejmują:

#### **Zakres inwestycyjny:**

- rozbudowa dróg wewnętrznych o nawierzchni asfaltowej i szerokości 4-5 m – wymagania p.poż. Oświetlenie drogi. Wycinka drzew sosnowych. Wykonanie ogrodzenia z siatki stalowej powlekanej. Wykonanie ekranu naturalnego z kilku rzędów tui.
- budowa 5 zbiorników radialnych żelbetowych przykrywanych w technologii Durofarm, o średnicach wewnętrznych: 12,73 m, 8,4m, 7,0m (analogiczne do Dr Oetkera)
- budowa budynku technicznego termoizolowanego o wymiarach w żucie 8 x 9 m z płyty warstwowej grubości 10 cm. Posadzka betonowa. Podjazd pod budynek (pochylnia)z kostki brukowej
- Zakup i wymiana systemu urządzeń technologicznych, nowe wyposażenie pompowni ścieków
- Wykonanie nowej automatyki, wizualizacji i sterowania.

### 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami umowy.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi z WWIORB - Rozdział A „Wymagania ogólne”. Kontrola techniczna wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań. Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

## 3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

## 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez kierownika budowy środki transportu:

## 5. WYMAGANIA WYKONAWCZE.

### 5.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR-ki) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) oraz zgłosić gotowość pracy. Bez zgody kierownika budowy nie wolno rozpocząć prac montażowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych nietypowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli producenta.

### 5.2. OGÓLNY OPIS TECHNOLOGII I KONSTRUKCJI OCZYSZCZALNI.

### 5.3. ZGODNOŚĆ WYKONANIA.

Zblokowane konstrukcje zbiorników z elementów gotowych jak i gotowe instalacje oczyszczalni powinny być zamontowane zgodnie z:

a/ opracowaną dokumentacją techniczną montażu:

- oczyszczalni ścieków,
- instalacji technologicznych oczyszczalni ścieków,

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

b/ postanowieniami niniejszych WWiORB.

W przypadku niezgodności postanowień pomiędzy WWiORB a dokumentacją techniczną obowiązują ustalenia ujęte na rysunkach konstrukcyjnych i w opisie technologicznym.

## 5.4. SPAWANIE.

Spawanie w zasadzie powinno odbywać się w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej od (0°C) 273 K oprócz prac montażowych w miejscu przeznaczenia oczyszczalni. Prace spawalnicze montażowe na wolnym powietrzu mogą być prowadzone tylko przy odpowiednich warunkach pogodowych lub jeżeli zostaną zastosowane środki skutecznej ochrony stanowisk spawalniczych przed bezpośrednim działaniem deszczu i śniegu, a temperatura otoczenia nie spadnie poniżej (0°C) 273 K. Wszystkie elementy łączone spoinami na montażu w miejscu przeznaczenia, powinny posiadać trwałe oznaczenia (farba) np. numer rysunku wykonawczego wg którego dany element został wykonany.

## 5.5. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ.

Zabezpieczenia zbiorników przed korozją należy dokonać w dwóch etapach:

- a/ zabezpieczenie zbiorników antykorozyjne elementów zbiorników i instalacji oczyszczalni farbami podkładowymi po ich wyprodukowaniu na czas składowania i montażu w miejscu przeznaczenia,
- b/ końcowe zabezpieczenie antykorozyjne po zakończeniu montażu oczyszczalni ścieków,

## 5.6. CECHOWANIE.

Każda oczyszczalnia powinna posiadać trwałą tabliczkę (lub napis) zawierającą co najmniej następujące dane:

- a/ nazwa wytwórni,
- b/ oznaczenie i wielkość oczyszczalni,
- c/ numer fabryczny,
- d/ rok budowy,
- e/ dobowa przepustowość ścieków.

## 6. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

### 6.1. TRANSPORT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ZBIORNIKÓW ORAZ INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH.

Do transportu w/w elementów mogą być użyte samochody ciężarowe skrzyniowe o wymiarach skrzyni minimum 2,4 m x 12 m lub przyczepy niskopodłogowe.

Elementy konstrukcyjne należy przewozić w pozycji leżącej oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się i spadnięciem.

Przy transporcie elementów konstrukcyjnych niezbędny jest dźwig samochodowy



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

(załadunek i rozładunek elementów) o udźwigu ok. 6 t i dł., wysięgnika ok. 8 m. Elementy instalacji także należy przewozić w pozycji leżącej i zabezpieczone pasami przed przemieszczaniem.

## 6.2. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH.

Plac do składowania elementów konstrukcyjnych powinien być odpowiednio przygotowany: teren płaski, utwardzony z rowkami do odprowadzenia wód powierzchniowych. Transport elementów konstrukcyjnych i składowanie ich na placu składowym powinno się rozpocząć po wykonaniu drogi dojazdowej do placu montażowego, po wykonaniu placu montażowego i jeżeli to konieczne drogi montażowej oraz po wykonaniu płyty fundamentowej pod zbiorniki oczyszczalni. Przy transporcie elementów należy zwrócić uwagę czy zostały ułożone na placu składowym w odpowiedniej kolejności w celu uniknięcia przekładania ich w trakcie montażu.

## 7. MONTAŻ W MIEJSCU PRZEZNACZENIA.

### 7.1. TEREN MONTAŻOWY -WARUNKI GRUNTOWE.

Teren placu montażowego powinien być płaski, ze spadkiem 3% oraz zabezpieczony przed zalewami wodami powierzchniowymi. Wytrzymałość gruntu w granicach 1,5 da N/cm<sup>2</sup>, poziom zwierciadła wody gruntowej - poniżej rzędnej posadowienia płyty fundamentowej. Na placu montażowym nie mogą występować przeszkody utrudniające transportowanie i montaż elementów konstrukcyjnych jak np. drzewa, linie napowietrzne, budynki i inne urządzenia.

## 8. BADANIA.

### 8.1. RODZAJE BADAŃ.

Po wykonaniu konstrukcji zbiorników, gotową konstrukcję należy poddać następującym badaniom:

- a/ oględziny zewnętrzne,
- b/ sprawdzenie materiałów,
- c/ sprawdzenie wymiarów,
- d/ sprawdzenie ilości i jakości stężeń ścian,
- e/ sprawdzenie jakości spoin, f/ badanie szczelności,
- g/ sprawdzenie zabezpieczeń przed korozją.

## 9. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE Z ZADANIEM.

### 9.1. WYMIAROWANIE.

- PN-75/2205-01 Odchyłki warsztatowe swobodnych wymiarów liniowych do 20 000 mm,
- PN-78/M.-02139. Odchyłki wymiarów nietolerowanych.

### 9.2. POŁĄCZENIA.

- PN-70/B-75731 Rurociągi i armatura. Kołnierze przyspawane okrągłe płaskie - 2,5 6

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

kg/cm<sup>2</sup>.

### 9.3. SPAWALNICTWO.

- PN-78/M.-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.
- PN-77/M.-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali węglowych i niskostopowych.
- PN-75/M.-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych.

### 9.4. RÓŻNE.

- PN-70/M.-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

### 9.5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe - 1988 r.

9.6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

## 10. ROZRUCH OCZYSZCZALNI

### 10.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Zadaniem rozruchu jest uzyskanie składu ścieków oczyszczonych, który będzie stabilny i zgodny z wydanym pozwoleniem wodno-prawnym. Rozruch obejmuje rozruch hydrauliczny, mechaniczny oraz technologiczny wszystkich obiektów oczyszczalni. Zadaniem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie pracy wszystkich urządzeń „na sucho”. Zadaniem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie prawidłowości przepływu wody i ścieków przez wszystkie obiekty i instalacje na terenie oczyszczalni, sprawdzenie ich szczelności oraz sprawdzenie pracy urządzeń przy „obciążeniu” wodą. Po zakończonym rozruchu hydraulicznym Wykonawca przystępuje do rozruchu technologicznego poprzez wpuszczenie ścieków na oczyszczalnię. Zadaniem rozruchu technologicznego jest wyznaczenie parametrów technologicznych pracy oczyszczalni oraz uzyskanie wymaganego efektu ekologicznego, tzn. ścieki oczyszczone powinny mieć skład zgodny z normowanym, wytwarzany osad nadmierny powinien być ustabilizowany i odwodniony.

W ramach rozruchu wykonawca winien dokonać zakupu i wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ppoż., BHP, narzędzia pracy dla oczyszczalni.

Wykonawca opracuje kompletną dokumentację rozruchową niezbędną w procesie przekazywania obiektu do eksploatacji.

Czas rozruchu oczyszczalni wynosi min. 3 miesiące.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 11. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 11.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w rozdz. „A. Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

### 11.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- 1) Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WWiORB oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN)
- 2) Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań
- 3) Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.
- 4) Badania laboratoryjne ścieków i osadów ściekowych wykonywanych w trakcie rozruchu zostały podane w p.5.

### 11.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

## 12. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w cz. „A - Wymagania ogólne”. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz uzyskanie właściwego efektu ekologicznego. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest wykonania robót zgodnie z postanowieniami umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

## 13. CENA WYKONANIA ROBÓT

### 13.1. Cena wykonania robót mierzonych w sztukach obejmuje również:

- a) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- b) wykonanie określonych w postanowieniach umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- c) przygotowanie i uruchomienie urządzenia.

## 14. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA (MONTAŻU) PRZEWODÓW

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej od rzędnych niższych do wyższych. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 5$  cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać 10 cm.

### 14.1 UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50 m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Głębokość ułożenia, umieszczenie w zględem uzbrojenia podziemnego i izolacja przewodów

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamrażanie w nich ścieków w okresie zimowym,
  - uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
  - niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).
- Głębokość przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie, jak w tabelicy 3.2. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamrażaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Tablica 3.2. Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m)	Głębokość przemarzania przewodu $h_u$ (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczane w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

### 14.2. OZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW

Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

### 14.3. TABLICZKI IDENTYFIKACYJNE

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze.

Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

Uwaga: Wszystkie napisy na tabliczkach identyfikacyjnych ostrzegawczych wykonane będą w języku polskim.

### 14.4. WYTŁUMIENIE HAŁASU

Wszystkie urządzenia powinny pracować cicho.

Poziom hałas na zewnątrz nie może przekraczać 60 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma).

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Pomiary poziomu hałasu przeprowadzone zostaną na placu budowy, po zakończeniu prac montażowych celem sprawdzenia, czy instalacja spełnia wymogi dot. głośności. Urządzenie nie spełniające ww. normatywów zostanie odrzucone, chyba, że zostanie poddane stosownej modyfikacji na koszt Wykonawcy do dnia odbioru instalacji.

### 14.5. KONTROLE I BADANIA

#### 14.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODU

Wymagania związane z *próbami szczelności są podane w normie*. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami wykonaną dokładnie obsypką,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego zainstalowane odpowietrzenia w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa  
 $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  ponad 1 MPa  
 $P_p = P_r + 0,5 \text{ MPa}$

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy.

### 14.7. PRÓBY KOŃCOWE

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu próby funkcjonowania całego wyposażenia Wykonawca przetestuje wówczas wszystkie części wyposażenia i zapewni:

- Cały wykwalifikowany personel przeznaczony do przeprowadzenia testowania wszystkich urządzeń.
- Zaopatrzenia i rozlokowania wszystkich służb, smarów, paliwa i energii.
- Całą aparaturę pomiarową i testową ażeby zademonstrować sprzęt potrzebny do przeprowadzenia testów.

Wszystkie próby przeprowadzi Wykonawca pod nadzorem i zgodnie z zaleceniami kierownika budowy, w sposób następujący:

- Pompy, mieszadło i urządzenia mechaniczne
- Urządzenia i układy elektryczne



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Certyfikaty tymczasowego dopuszczenia dla urządzeń pracujących przy niższych napięciach po demonstracji funkcjonowania pod napięciem.

Wszystkie testy będą przeprowadzone przez Wykonawcę zgodnie z instrukcjami, obowiązującymi normami i będą obejmować:

## a) Aparatura rozdzielcza oraz centra kontroli silników

### Próba izolacji.

Testy zostaną przeprowadzone przy wszystkich obwodach zamkniętych pomiędzy fazami oraz pomiędzy każdą fazą a ziemią

### Testy mechaniczne

Wszystkie testy mechaniczne, za które odpowiedzialny jest producent, będą ponownie przeprowadzone po zakończeniu instalacji, ażeby sprawdzić funkcjonowanie urządzeń w systemie.

### Obwody kontrolne i zabezpieczające

Prawidłowe funkcjonowanie wszystkich obwodów zabezpieczających w ich całym zakresie operacyjnym będzie podane próbie poprzez podłączenie do prądu wtórnego tam gdzie, testy obwodów pierwotnych były wcześniej przeprowadzane przez producenta.

### Urządzenia pomiarowe

Należy przeprowadzić próby, aby sprawdzić poprawność funkcjonowania urządzeń pomiarowych prądowych i napięciowych, kiedy badany układ jest pod napięciem. Ciągłość przewodów uziemiających. Test ciągłości przewodów uziemiających w aparaturze rozdzielczej będą przeprowadzone po podłączeniu do napięcia.

## b) Maszyny obrotowe (Silniki i generatory)

Przed podłączeniem napięcia do uzwojenia maszyny, należy przeprowadzić test rezystancji izolacji (przy pomocy odpowiedniego testera rezystancji izolacji). Rezystancja ta powinna być większa niż minimalna wielkość rekomendowana przez producenta skorygowana dla temperatury uzwojenia na budowie. Konieczne osuszanie uzwojenia na budowie będzie wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta. Przed rozruchem maszyny pod napięciem, należy sprawdzić ustawienia (i wyregulować w razie potrzeby). Ustawienia powinny być zgodne z zaleceniami producenta.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Przed mechanicznym sprzęgnięciem maszyny, należy sprawdzić kierunek rotacji  
Przed uruchomieniem dowolnej maszyny, należy sprawdzić poprawność wykonania i prawidłowość podłączenia wszystkich przewodów.

### c) Systemy uziemienia

Sprawdzenie, czy oporność instalacji uziemienia oraz elektrod mieści się w ustalonych limitach i jest zgodna z normami.

### d) Rurociągi

Po zamontowaniu, cały rurociąg będzie poddany próbie hydraulicznej pod ciśnieniem równym 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego. Wykonawca zapewni cały sprzęt taki, jak tymczasowe zaślepki kołnierzowe, konieczny do zaizolowania urządzeń. Wykonawca zorganizuje we własnym zakresie dostawę i odpływ wody używanej podczas przeprowadzania próby.

Próbie końcową należy przeprowadzić w obecności Inspektora. Wykonawca będzie odpowiedzialny przed Inspektorem Nadzoru za sprawdzenie spawarek oraz spawów łącznie z nadzorem wykonania robót spawalniczych. Wadliwie wykonane spawy będą poprawione. Wykonawca zapewni wszystkie urządzenia oraz personel konieczny do właściwego przeprowadzenia inspekcji i próby zginania. Wykonawca udostępni dwa zestawy do wykonania próby zginania.

### e) Urządzenia i instalacja elektryczna

Wykonawca jest również odpowiedzialny za zorganizowanie i przeprowadzenie wszystkich komisyjnych i nie komisyjnych testów, jakie są wymagane przez Zakłady Energetyczne lub normy i przepisy oraz uzyskać i dostarczyć. Inspektorowi Nadzoru zaświadczenie o zatwierdzeniu całej instalacji elektrycznej.

### f) Usługi budowlane

Wykonawca ma obowiązek udowodnić, że wszystkie usługi budowlane zostały wykonane zgodnie ze Specyfikacją oraz że spełniają miejscowe wymogi.

### g) Instalacja oświetleniowa

Zademonstrowanie, iż natężenie oświetlenia jest zgodne z ustalonymi wartościami.

## 14.8. EKSPLOATACJA PRÓBNA

Po przeprowadzeniu testów wszystkich urządzeń oraz zapewnieniu źródła ścieków, Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie wykwalifikowanego personelu oraz przystąpienie do rozruchu technologicznego prowadzonego w ramach eksploatacji próbnej.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D. ROBOTY ELEKTRYCZNE

### 1. INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotem jest wykonanie instalacji elektroenergetycznych rozbudowy oczyszczalni ścieków.

Poniżej przedstawiono wymagania ogólne odnoszące się do:

- zasilania elektroenergetycznego rozbudowywanej oczyszczalni ścieków,
- zasilania elektroenergetycznego i sterowania przepompowni,
- instalacji oświetleniowych i ochronnych,

### 2. NORMY

Wszystkie roboty elektryczne muszą być prowadzone przez wykwalifikowany personel. Wszystkie prace przy urządzeniach i instalacji elektrycznej muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami następujących norm:

- 1) Europejska Norma EN 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn.
- 2) Europejska Norma EN 60439-1 i EN 60439-3 dot. projektowania tablic rozdzielczych.
- 3) Normy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej serii IEC 364 dot. budowy instalacji.
- 4) Europejska Norma EN 292. Bezpieczeństwo maszyn - Zasady oceny ryzyka.
- 5) Polskie Normy Elektryczne

Wszystkie szczegółowe wymagania zawarte w normach PN będą miały pierwszeństwo nad normami EN lub IEC oraz nad innymi normami.

Całe zastosowane wyposażenie elektryczne musi posiadać aprobaty i dopuszczenia polskich instytucji certyfikujących.

### 3. WYKONANIE PRAC

Prace przy instalacjach elektrycznych należy wykonywać ze szczególną uwagą. Prowadzenie (ułożenie) instalacji musi zostać uzgodnione z Inżynierem Kontraktu przed rozpoczęciem prac. Wykonawca zapewni, że ułożone instalacje, ustawione i zamontowane aparaty wykonane są zgodnie z najwyższymi wymaganiami.

Wykonawca zobowiąże producenta aparatury łączeniowej i paneli sterujących do przysłania wykwalifikowanego pracownika do nadzorowania wyładunku, usadowienia na wcześniej przygotowanych cokołach, montażu i przekazania do eksploatacji zamówionej aparatury.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 4. MATERIAŁY

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji muszą być materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się dowykonania wyżej wymienionych robót. Używać materiałów fabrycznie nowych, pierwszej klasy jakości, wolnych od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagających minimalnej obsługi. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną techniką zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu. Wszystkie materiały i ich wykończenia muszą posiadać przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach środowiskowych (klimatycznych). Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych nie powinny zmieniać swych właściwości w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

## 5. WYMAGANIA Z UWAGI NA WARUNKI KLIMATYCZNE.

Wykonawca przy wykonywaniu instalacji elektrycznych i okablowania musi uwzględnić specyfikę warunków klimatycznych panujących w otoczeniu placu budowy przy jednoczesnym spełnieniu wymogów zawartych w dokumentacji projektowej.

## 6. BIEGUNOWOŚĆ.

Biegunowość wszystkich urządzeń elektrycznych zastosowanych na oczyszczalni wykonać zgodnie z poniższymi wytycznymi. Patrząc na urządzenie od frontu: Dla urządzeń dwubiegunowych: biegun fazy lub napięcia znajdować się będzie u góry lub po lewej stronie a biegun neutralny lub biegun uziemiony - na dole lub z prawej strony. W przypadku wyjść z gniazdek i wtyczek elektrycznych biegunowość odpowiadać będzie wytycznym norm EN/IEC lub innych norm uznanych za obowiązujące. Dla urządzeń trzy- lub czterobiegunowych fazy oznaczone w porządku: L1, L2, L3 i N umieszczone będą kolejno od góry ku dołowi w przypadku układu pionowego lub ze strony lewej na prawą- dla układu poziomego. Kolory i układ faz wykonać zgodnie z wymaganiami polskich norm i przepisów. Wszystkie przewody zaopatrzyć w identyfikację faz zgodną z przyjętym wzorcem. Okablowanie ułożyć pomiędzy głównymi tablicami rozdzielczymi, rozdzielnicami i innymi podzespołami w taki sposób, aby zachować odpowiednią kolejność kolorów oznaczeń faz prądu na całej długości instalacji. Wyłączniki i oprawy oświetleniowe należy trwale oznakować i zaszeregować zgodnie z odpowiednimi wytycznymi EN/IEC.

## 7. TABLICE GŁÓWNE

Wykonawca powinien zastosować niskonapięciowe tablice główne pochodzące od tego samego, wybranego Producenta. Budowa każdego pojedynczego panelu umożliwi dobór wszystkich komponentów wg jednego standardu. Wykonane urządzenia powinny mieć pełne badania typu i znak bezpieczeństwa CE.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Rozdzielnicę niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy IEC 439-3 zaś tablice kontrolne sygnalizacyjne - zgodnie z wytycznymi normy IEC 439-1.

Wszystkie przyrządy na rozdzielnicy należy rozmieścić w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Należy wykonać łącza n.n. (niskonapięciowe) przystosowane do przedłużenia w każdym kierunku i połączone w taki sposób aby możliwe było dostawienie dodatkowych szaf rozdzielczych.

W każdej rozdzielnicy należy umieścić wyciągalną płytę metalową, do której mocować końcówki okablowania. Płyty ustawić w pozycji pionowej lub poziomej z zachowaniem przestrzeni niezbędnej do pomieszczenia

końcówek przewodów, kanałów kablowych, itp. Płyty należy uziemić oddzielnym przewodem do układu uziemienia rozdzielni. Pokrywy rozdzielnic muszą być wyposażone w szczelne przepusty do przewodów i kabli.

## 8. MONTAŻ ROZDZIELNIC

Obudowy rozdzielnic wykonać z blachy stalowej o minimalnej grubości 2 mm. Obudowy powinny stanowić całkowicie zamkniętą spawaną konstrukcję z pokrywami i drzwiami zamocowanymi na zawiasach i z zabezpieczeniami opisanymi powyżej. Budowa rozdzielnic powinna umożliwić jedynie dostęp do wnętrza od przodu. Zastosowane rozdzielnice niskiego napięcia, tablicesterownicze i obudowy instalacji w pomieszczeniach zamkniętych muszą posiadać osłonę ochronną w zależności od środowiska od IP 42 do IP54.

Wszystkie wyjścia urządzeń montowanych na drzwiach szaf rozdzielczych lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, należy właściwie osłonić. Wszystkie drzwi i pokrywy uchylne rozdzielnic uziemić przy pomocy oddzielnego przewodu. Wszystkie zakończenia przewodów wychodzących, włącznie z oświetleniem, wyjściami gniazd, itp. wyposażyć w końcówki z zaciskami (złączki). Rozdzielnie i panele sterujące należy wyposażyć w niezbędne zasilanie kablowe, drobne okablowania, tabliczki, zaciski. Przewody zasilające należy oznaczyć pod kątem rozróżnienia faz.

## 9. BEZPIECZEŃSTWO

Urządzenia wykonać w sposób uniemożliwiający dostęp, bez użycia specjalnych narzędzi, do elementów zawierających odsłonięte przewody pod napięciem.

Wszystkie urządzenia i zaciski należy osłonić w celu uniknięcia przypadkowego zetknięcia i opatrzyć tabliczkami ostrzegawczymi.

Bariera bezpieczeństwa posiadać będzie minimalny stopień osłony IP2x.

## 10. UZIEMIENIE ROZDZIELNIC

Pojedyncze obudowy wyposażyć w zaciski PE. Zaciski PE przewodem ochronnym połączyć z uziomem.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wzrost temperatury połączeń wywołany na skutek prądu zakłóceniewego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Śruby lub zaciski zakończeń uziemienia wykonane będą z mosiądzu z ich minimalna średnica wyniesie 8 mm.

## 11. WYŁĄCZNIKI GŁÓWNE

Wyłącznik główny i wyłączniki każdej instalacji oznaczyć w sposób umożliwiający ich odróżnienie od innych wyłączników. Należy odznaczać je odmiennym zgrupowaniem, kolorystyką lub innymi cechami pomagającymi w łatwym ich odszukaniu w razie niebezpieczeństwa. Przy wyłączniku głównym należy umieścić oznaczenie „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY”

Dostęp do wyłączników umieszczonych na rozdzielnicach będzie od frontu.

Wszystkie wyłączniki zamontowane na głównych rozdzielnicach (każdego typu) umieszczone zostaną w taki sposób, aby minimalna odległość wyłącznika od poziomu posadzki wynosiła 900 mm.

## 12. TABLICE ROZDZIELCZE

Tablice rozdzielcze mają zawierać rozłączniki główne. Tablice powinny posiadać 20% zapas miejsca na montaż dodatkowej aparatury. Dostęp do pól odpływowych powinien być możliwy bez otwierania rozłączników bezpiecznikowych, ale dostęp do bezpieczników będzie możliwy jedynie poprzez otwarcie rozłącznika.

Wyłączniki nadprądowe powinny być typu instalacyjnego znanych producentów. Wielkości wyłączników nadprądowych kolejno po sobie następujących muszą zapewnić selektywność wyłączania.

## 13. POŁĄCZENIA

Wszystkie połączenia należy wykonać tak, aby wytrzymały prąd powodujący zakłócenie. Wszystkie połączenia wykonać na pracę w trybie ciągłym. Połączenia niskiego napięcia tablicy rozdzielczej zostaną oznakowane na całej ich długości.

## 14. DOPROWADZENIE KABLI, PŁYTY Z DŁAWIKAMI I ZAKOŃCZENIA

Układ korytek kablowych, płyt z dławikami i końcówek umożliwi bezproblemową instalację. Przestrzeń pomiędzy elementami wewnątrz rozdzielnicy nie może być mniejsza od warunków podanych w Normach Europejskich. Do prowadzenia kabli w skrzynkach zastosować korytka kablowe. Zaciski przewodów o niskim napięciu i instalacji o niskiej mocy i obwodów pomocniczych należy całkowicie zaizolować.

Końcówki, które są zasilane podczas, gdy główne urządzenia zostały odcięte, osłonić i opatrzyć tabliczką ostrzegawczą.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 15. WYŁĄCZNIKI POMOCNICZE

Wyłączniki pomocnicze do sygnalizacji, ochrony, blokowania i nadzorowania pracy urządzeń należy zamontować przy uwzględnieniu wymogu łatwego dostępu.

## 16. ROZŁĄCZNIKI SERWISOWE

Rozłącznik służący do wyłączania zasilania z sieci tablicy sieciowo-agregatowej, na czas dokonania przeglądu technicznego agregatu, powinien posiadać możliwość ryglowania w pozycji OFF (otwarty) za pomocą kłódki.

## 17. DODATKOWE OKABLOWANIE I ŁĄCZÓWKI KOŃCÓWEK KABLI

Przewody użyte do wewnętrznych połączeń muszą być przystosowane do bezawaryjnego działania w panujących warunkach z uwzględnieniem możliwości wzrostu temperatury w obrębie danego urządzenia.

Minimalny przekrój przewodu  $1,5 \text{ mm}^2$ . Oba końce każdego przewodu zaopatrzyć w zaizolowane końcówki identyfikacyjnych oraz podkładki, końcówek i nakładki z otworem, jeśli takie zostaną użyte.

Do połączeń przewodów pomocniczych zastosować zaciski zbudowane z form z tworzywa sztucznego. Końcówki przewodów pomocniczych przykręcać do zacisków za pomocą śrub i płytek dociskowych zgodnie z wymogami normy EN. 60947: część1.

## 18. BEZPIECZNIKI NISKIEGO NAPIĘCIA

Wkładki topikowe bezpieczników muszą odpowiadać wymaganiom normy EN 60269-2-3. Pełny schemat układu bezpieczników umieścić w odpowiednim miejscu na rozdzielnicy.

Wkładki topikowe i podstawy, w których będą one zamontowane muszą być całkowicie zaizolowane i opatrzone izolacyjną nakładką ochronną, aby zabezpieczyć je przed kontaktem z elementami układu będącymi pod napięciem w czasie wymiany wkładki topikowej. Wkładki topikowe i podstawy zostaną wykonane z formowanego plastiku. Nie dopuszcza się stosowania materiału ceramicznego.

## 19. ZAKŁÓCENIA

Zastosować aparaturę łączeniową o odpowiedniej wytrzymałości zwarciowej. Spodziewana wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczenia energii ( podana przez Zakład Energetyczny) .

## 20. ZABEZPIECZENIE SILNIKÓW

Silniki elektryczne zabezpieczyć przy pomocy wyłączników silnikowych.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 21. ROZŁĄCZNIKI IZOLACYJNE NISKIEGO NAPIĘCIA I UKŁADY ROZŁĄCZNIKÓW BEZPIECZNIKOWYCH

Zastosować wyłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i rozłączniki bezpiecznikowe odpowiadające wymaganiom normy EN 60947-3 i przystosowane do nieprzerwanej pracy.

Elementy wyłączające będą w obudowach izolacyjnych i należeć będą do IV kategorii zabezpieczenia przepięciowego zgodnie z wymogami Normy EN 60947-1.

## 22. PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI I KONDENSATORY KORYGUJĄCE WSPÓŁCZYNNIK MOCY

Przetwornica częstotliwości powinna posiadać filtr EMC o charakterystyce G zgodnie z wytycznymi VDE 0875.

Urządzenie do kompensacji mocy biernej powinno być przystosowane do współpracy z przetwornicami częstotliwości. Zastosować kompensację centralną. Zastosowane kondensatory i dławiki powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

## 23. PRZEWODY

### 23.1. WYMAGANIA OGÓLNE.

Wszystkie instalacje elektrycznej wykonać przewodami spełniającymi wymogi odpowiednich Norm Polskich.

Głębokości ułożenia kabli w ziemi:

- kabli niskiego napięcia. (0.7metra; pod drogą 1.0 metr)
- kabli zasilających, sygnalizacyjnych i sterujących (0.7metra; pod drogą 1.0 metr).

Grupowanie przewodów zgodnie z Normą. Prowadzenie przewodów w terenie otwartym, zgodnie z Normą.

Długość każdego kabla i przewodu dobrać tak aby każdy kabel i przewód mógł być położony w całości, bez konieczności stosowania łączników.

Wykonawca dostarczy Kierownikowi budowy do zatwierdzenia kopie certyfikatów testów kabli elektrycznych przeprowadzonych przez Producenta.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 23.2. KABLE NISKIEGO NAPIĘCIA

Zastosować kable wykonane w izolacji termoplastycznej z polichlorku winylu (PVC) lub polietylenu sieciowego (XLPE) wykonanymi zgodnie z wymogami normy VDE 0271 lub normy DIN 46235.

## 23.3. DROBNE OKABLOWANIE

Drobne okablowanie do zasilania: instalacji oświetlenia, gniazd wtyczkowych, instalacji wentylacyjnej, itp. wykonać przewodami należącymi do grupy 600/1000V.

Minimalny przekrój przewodu  $1,5 \text{ mm}^2$ .

W przypadku kabli prowadzonych pod ziemią, należy zastosować osłony kablowe z rur PEHD.

## 23.4. OKABLOWANIA PRZYRZĄDÓW I URZĄDZEŃ STERUJĄCYCH

Okablowanie przyrządów i urządzeń sterujących zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Instalacje prowadzić w korytkach kablowych, listwach instalacyjnych lub rurkach osłonowych.

Zastosować kable wykonane zgodnie z VDE i IEC (IEC 227). Każdy przewód powinien posiadać własne żyły jednakowo oznakowane na całej

ich długości poprzez powtarzające się nadruki cyfr lub litery. Każdy punkt zakończenia żył należy oznaczyć poprzez stosowanie przyjętych oznaczeń nanoszonych przez wytłaczanie.

Przewody prowadzone pod ziemią, należy układać w osłonach kablowych z rur PEHD lub AROT.

## 24. WYKONANIE OKABLOWANIA INSTALACJI

Przewody układać zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi. Gdy więcej niż jeden przewód będzie zakończony na tym samym urządzeniu, należy zwrócić szczególną uwagę na to, czy przewody te zostały doprowadzone ze wspólnego kierunku i każdy z nich jest zakończony w prawidłowy sposób. Oba końce każdego przewodu należy trwale oznakować numerem zgodnym z tym zamieszczonym na schemacie instalacyjnym. Przewody wyposażać w tabliczki identyfikacyjne.

Przejścia przewodów przez konstrukcje lub pokrywy rozdzielnic wykonać jako szczelne. Powyższe dotyczy także przejść przewodów zapasowych. Wykonawca zadba również o czasowe uszczelnienie przejść przewodów na wypadek zalania instalacji w fazie montażu. W trakcie uszczelniania należy sprawdzić, czy nawinięte na przewód osłony zbrojone siatką nie zostały uszkodzone. W przypadku uszkodzenia osłon kablowych zbrojonych lub nawijanych na przewód, za ich naprawą odpowiedzialność ponosi Wykonawca. W przypadku ujawnienia takiej wady, należy zawiadomić Inżyniera Kontraktu. Wykryte uszkodzenie nanieść na rysunkach dokumentacji technicznej. Przyłączenie przewodów elektroenergetycznych do rozdzielnic i innych urządzeń wykonać przy zachowaniu odpowiedniej kolejności faz,

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ich numeracji i zgodności oznaczeń kolorem w całym układzie. Wszystkie żyły kablowe należy zakończyć odpowiednimi miedzianymi lub mosiężnymi końcówkami kablowymi. Ich montaż odbywać się będzie przy użyciu odpowiedniej praski zaciskowej. W żadnym wypadku nie dopuszcza się stosowania prasek ręcznych. Wszystkie przewody dostarczone na plac budowy nawinięte na bębny

### 25. WYKOPY POD PRZEWODY ELEKTRYCZNE

Prowadzenie wykopów pod przewody elektryczne i ich zasypywanie wraz z wykonywaniem przepustów pod drogami i innymi przewodami, może stanowić część prac zleconych wykonawcy robót budowlanych ziemnych. W takim wypadku Wykonawca robót elektrycznych będzie współpracował z wykonawcą robót ziemnych. Przewody elektryczne zostaną ułożone zgodnie z następującymi wymogami:

- głębokość ułożenia przewodów należy ustalić na podstawie projektowanego poziomu terenu, o ile kierownik budowy nie zarządzi inaczej Przed ułożeniem przewodów. Wykonawca dokona oględzin wykopów i upewni się, że dno każdego wykopu jest wyrównane i pozbawione ostrych fragmentów skał i kamieni.
- przewody należy ułożyć w osłonach z rur PEHD lub AROT, przewody należy ułożyć we właściwych odstępach i luźno, w lekkim "zygzaku", co pozwoli uniknąć naprężeń powstających podczas zasypywania i zagęszczania wykopu.
- przed obsypywaniem i zasypaniem wykopu, należy dokonać oględzin przewodów, które zostaną przeprowadzone ponownie ułożeniu obsypki.

Ułożone na dnie wykopu przewody (w osłonie z rur PEHD lub AROT) zasypać warstwą ziemi rodzimej o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią igielitową o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm w trwałym kolorze niebieskim. Rów zasypać ziemią ubijając ją warstwami.

Jeżeli wykonanie robót ziemnych należy do innego wykonawcy to Wykonawca robót elektrycznych upewni się, że w trakcie zasypywania wykopów, wszystkie większe kamienie i skały zostały usunięte z warstwy zasypowej. Przed zasypaniem kabli dokonać inwentaryzacji geodezyjnej.

### 26. MONTAŻ KORYTEK KABLI ELEKTRYCZNYCH

Wykonawca dostarczy i dokona montażu korytek kabli elektrycznych.

Montaż wykonać z uwzględnieniem:

- Normy: Roboty maszynowe przy układaniu korytek kabli (EN 60204-1) i instalacje budowlane (IEC 364).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- Korytka ułożone na możliwie najwyższym poziomie, zaopatrzone w uchwyty do podwieszania instalacji.
- Montaż korytek w pozycji pionowej.

Używać korytek kablowych ze stali węglowej ocynkowanej o wysokiej wytrzymałości. Korytka mocować zgodnie z zaleceniami producenta. Podpory mocujące korytka wykonane ze stali węglowej ocynkowanej o wysokiej wytrzymałości. Będą zamocowane w maksymalnych odstępach 1200 mm.

## 27. INSTALACJE

### 27.1. PRACE BUDOWLANE

Wykonawca zaznaczy wszystkie otwory i bruzdy przewidziane do położenia instalacji i ponosi odpowiedzialność za poprawne rozmieszczenie wszystkich mocowań. Obowiązkiem Wykonawcy będzie wykonanie otworów w ścianie betonowej lub ceglanej, osadzenie w nich mocowań i zacementowanie otworów. Wykonawca dokona wszelkich prac niezbędnych do położenia instalacji elektrycznej, tzn. wycięcie bruzd ściennych, kanałów podłogowych, itp

### 27.2. RURY KABLOWE

Rury kablowe wykonane zostaną ze sztywnego PVC lub rur stalowych rur obustronnie ocynkowanych, z gwintem metrycznym z możliwością podłączenia przewodów elastycznych i łączników. Wszystkie rury kablowe ze sztywnej stali będą przykręcane także (od wewnątrz i na zewnątrz).

### 27.3. RURY KABLOWE ELASTYCZNE

Elastyczne rury kablowe, wykonane z PVC, PVC powlekanego powłoką metaliczną lub z taśmy stalowej (rury Peschla).

### 27.4. WŁĄCZNIKI OŚWIETLENIA

Wewnątrz budynków instalować wyłączniki o IP 44.

Włączniki oświetlenia montowane na zewnątrz obiektów muszą posiadać obudowy o minimalnym standardzie IP54. Włączniki te będą posiadały wejście od tyłu umożliwiające podłączenie przewodów kablowych ukrytych w ścianach. Włączniki wbudowane w ścianę muszą spełniać wymagania Polskich Norm.

### 27.5. OŚWIETLENIE

Oświetlenie należy wykonać zgodnie z projektem. W rozbudowywanym obiekcie jest zaprojektowane oświetlenie: zewnętrzne i wewnętrzne.

System oświetlenia należy wyposażyć we wszelkie niezbędne podpory, zawieszania,

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

uchwyty mocujące, słupy itp.

Wykonawca dostarczy i zamontuje wszystkie lampy oświetleniowe przewidziane w projekcie.

## 27.6. GNIAZDA ELEKTRYCZNE

Gniazdko elektryczne wtyczkowe przeznaczone do montażu na w obiektach technologicznych muszą spełniać wymogi obowiązujących Norm Polskich i pochodzić od znanego producenta.

Obudowy gniazd wykonane z materiału termoplastycznego stosowanego w instalacjach przemysłowych i biurowych.

Gniazdko elektryczne napięcia 230 V będą 2 biegunowe z bolcem ochronnym i o klasie ochrony obudowy dla instalacji przemysłowych IP 54.

## 27.7. SZAFKI STEROWNICZE

Panele operatorskie dmuchaw oraz lampki sygnalizacyjne pracy pozostałych urządzeń umieścić w szafce stalowej IP 42 – sygnalizacyjnej. Drzwi szafki sygnalizacyjnej oparte na zawiasach, otwierane od frontu z możliwością ich zamykania.

## 8. UZIEMIENIE

### 28.1. UZIEMIENIE OCHRONNE -WYMAGANIA OGÓLNE

Metalowe obudowy wszystkich urządzeń elektrycznych i ich wyposażenie, odsłonięte elementy konstrukcji stalowej budynków, metalowe pokrywy i kraty, podpory, drzwi i inne metalowe elementy nie przeznaczone do przewodzenia prądu elektrycznego należy połączyć z uziemieniem pojedynczo lub poprzez przewód ochronny PE (wspólny dla kilku urządzeń). Należy zwrócić szczególną uwagę, aby elementy ruchome pozostawały uziemione w każdym ustawieniu (np. drzwi paneli zasilających). Należy zastosować odpowiednie, elastyczne połączenia w celu zachowania ciągłości uziemienia każdego ruchomego elementu.

### 28.2. UKŁAD UZIEMIENIA

Każdy system uziemienia części systemu zasilania lub instalacji w budynkach, do których przyłączone zostaną przewody uziemiające, przewody do masy, połączenia uziemień, zaciski PE tablic rozdzielczych, uziemienia konstrukcji ram, itp. zostanie wyposażony w przyłączeniową szyną wyrównawczą, uziemiającą. Systemy uziemienia zostaną wykonane zgodnie z wymogami Norm Polskich.

### 28.3. ZABEZPIECZENIE UKŁADU UZIEMIENIA

Cały układ uziemienia, tam gdzie będzie to niezbędne, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem wywołanym korozją.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 29. OCHRONA ODGROMOWA

### 29.1. KONSTRUKCJE I BUDYNKI

Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą EN/IEC oraz Polskimi Normami. Zwody instalacji prowadzić możliwie prosto, unikając ostrych zagięć. Instalacja ta odpowiadać tym samym wymogom, jakie stawiane są instalacji przewodów uziemiających.

### 29.2. INSTALACJA PRZEPIĘCIOWA

Pierwszy stopień ochrony przepięciowej obiektu zapewnia zastosowanie na tablicy rozdzielczej przejściowej ochronników przepięć 60 39/53 LEGARAND kl. (B+C) wymagające trzeciego stopnia ochrony odgromowej należy wyposażyć miejscowo w trzeci stopień ochrony.

### 29.3. INSTALACJA UZIEMIENÍ

Instalacja uziemienia składać się będzie z uziomu otokowego wykonanego z bednarki ocynkowanej.

Po zakończeniu robót instalacyjnych, należy przeprowadzić pomiar rezystancji gleby i inne testy w obecności Inżyniera Kontraktu, potwierdzające, iż rezystancja oporność pętli uziemienia nie przekracza dopuszczalnego poziomu 5 omów.

### 29.4. TABLICZKI INFORMACYJNE

Wszystkie tabliczki wewnętrzne i zewnętrzne wykonać grawerowane plastikiem wielowarstwowym. Tabliczki umocować śrubami chromowanymi.

Każdą tablicę rozdzielczą, panel kontrolny, drzwi, itp., wyposażyć w tabliczkę informacyjną. Każda wewnętrzna część musi

być oznakowana a każdy bezpiecznik oznakowany tabliczką, na której będzie typ bezpiecznika i dopuszczalna przez bezpiecznik moc. Pomieszczenia z otwartymi drzwiami, w których jest dostęp do części

pod napięciem, należy oznaczyć tablicą „UWAGA! POD NAPIĘCIEM” - czarne litery na żółtym tle.

## 30. TYPOWE ZEZWOLENIE NA PRACĘ W SYSTEMIE

### 30.1. KONTROLA OBSŁUGI PRACY SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO.

Aby zapobiec nieporozumieniom w obsłudze urządzeń elektrycznych prowadzących do wypadków i zniszczeń należy przeprowadzić następujące procedury pod kontrolą starszej osoby upoważnionej, którego upoważnienie w tym przypadku

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

jest nieograniczone. Majster - oznaczać będzie osobę wyznaczoną na piśmie przez Inżyniera, odpowiedzialną za administrowanie procedurą "Pozwolenia na Pracę" (Permit to Work), która będzie instruowała osoby upoważnione, jak wykonywać prace, których ta regulacja dotyczy.

### 30.2. OSOBA UPOWAŻNIONA:

Oznaczać będzie osobę desygnowaną na piśmie przez „Starszą Osobę Upoważnioną” jako personel upoważniony do wykonywania robót, których ta regulacja dotyczy lub polecenia Osobom Odpowiedzialnym wykonania tych robót.

### 30.3. OSOBA ODPOWIEDZIALNA:

Oznaczać będzie osobę desygnowaną przez „Osobę Upoważnioną” na piśmie jako osobę odpowiedzialną za wykonanie robót, których ta regulacja dotyczy, zgodnie z zaleceniami osoby Upoważnionej.

1. Włączanie obwodów elektrycznych odbywać się będzie wyłącznie przez osoby wykwalifikowane, za zgodą przełożonych.
2. Zabrana się obsługi urządzeń elektrycznych, które wcześniej poddawane były przeglądom technicznym. Ich obsługa możliwa będzie dopiero po uzyskaniu zgody wydanej przez upoważniony personel.
3. Należy przestrzegać następujących procedur:
  - a) Wszystkie wyłączniki muszą być w pozycji „OFF” lub uziemione i opatrzone napisem ostrzegawczym: „Niebezpieczeństwo porażenia prądem”
  - b) Potwierdzić próbnikiem wyłączenie obwodów elektrycznych.
  - c) Uziemić odłączone urządzenia.

W każdym przypadku należy postępować zgodnie z przepisami eksploatacji urządzeń elektrycznych i szczegółowymi wytycznymi dozoru technicznego.

## 31. PRÓBY I TESTY

### 31.1. URZĄDZENIA NISKIEGO NAPIĘCIA

Wyłączniki niskiego napięcia muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z normami dla niskiego napięcia. Miniaturowe wyłączniki niskiego napięcia muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

normami dla niskiego napięcia. Wyłączniki powietrzne i zestawy rozłączników bezpiecznikowych do niskiego napięcia muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z normami dla niskiego napięcia. Styczniki niskiego napięcia muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z normami dla niskiego napięcia.

Wszystkie inne urządzenia elektryczne zainstalowane na oczyszczalni muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z odpowiednimi normami. Wyłącznik niskiego napięcia o prądzie znamionowym 100 A lub wyższym należy poddać procedurze pomiaru rezystancji styków głównych w torach prądowych. Zmierzona rezystancja dla dwóch podobnych elementów nie może się różnić o więcej niż 20%.

### 31.2. ELEKTRYCZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE I MIERNIKI.

Testy sprawdzające prawidłowe funkcjonowanie wszelkich mierników, liczników kilowatogodzin przeprowadzić z odpowiednimi standardami EN/IEC.

### 31.3. TESTOWANIE KABLI PODCZAS INSTALACJI.

Podczas instalacji, kierownik budowy dokona inspekcji prac aby sprawdzić, czy jakość wykonania jest zgodna z dokumentacją i Polskimi Normami

### 31.4. KABELE NISKIEGO NAPIĘCIA

Dla kabli niskiego napięcia przeprowadzić próbę napięciową napięciem probierczym o wielkości zgodnej z normą dla jego napięcia znamionowego. Testy należy przeprowadzić dla każdego ważnego urządzenia, przy użyciu miernika rezystancji uziemienia i miernika izolacji.

Należy sporządzić protokoły o przeprowadzeniu wszystkich prób, dające pełen opis i wszystkie szczegóły każdej przeprowadzanej próby.

### 31.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy energii elektrycznej oraz inwestora obiektu.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- 1) zgodności wykonanej instalacji elektrycznej z dokumentacją techniczną oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz z wiedzą techniczną,
- 2) jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- 3) skuteczności zadziałania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

- 4) spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- 5) zgodność oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

### **31.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU INSTALACJI PIORUNOCHRONNYCH**

Instalacja piorunochronna po wykonaniu podlega odbiorowi technicznemu. Odbiór techniczny przeprowadzany jest przez wykonawcę robót, w obecności przedstawiciela inwestora

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- 1) zgodności wykonania instalacji piorunochronnej z dokumentacją techniczną z wniesionymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami obowiązującymi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- 2) jakości wykonania instalacji piorunochronnej,
- 3) spełnienia przez instalację piorunochronną wymagań w zakresie maksymalnych dopuszczalnych rezystancji uziemienia, a następnie sporządzenia protokołu odbioru.

## **E. ROBOTY AKPiA**

### **WYMAGANIA OGÓLNE ODNOŚNIE OPRZYRZĄDOWANIA, MONITORINGU I KONTROLI**

#### **1. WSTĘP**

Warunki zawarte w tym podpunkcie definiują wymagania ogólne i standardy odnośnie instalacji całego sprzętu do monitorowania i kontroli pracy oczyszczalni ścieków w zakresie dostosowanym do wymagań Inwestora..

#### **2. ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za:

- wszelkie sprawy związane aplikacją oraz, jeżeli jest to możliwe, za działanie poszczególnych urzędzeń, systemów monitoringu i kontroli, zgodnie z

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

wymaganiami, zarówno na poziomie poszczególnych części jak i całych systemów;

- kompleksowy engineering systemów dający pewność, że cały sprzęt, części i systemy tworzą razem spójną, racjonalną i w pełni zintegrowaną instalację pomiarową, kontrolną i monitoringową,
- kompletność i perfekcyjne funkcjonowanie wszystkich systemów,
- zapewnienie ochrony wszystkich istotnych obwodów i sprzętu przed wyładowaniami atmosferycznymi oraz innymi zagrożeniami wynikającymi z nie przewidywanym wyindukowaniem napięcia,

## 3. POMIARY I KONTROLA

Układy i urządzenia pomiarowe, monitoringu i kontroli będą zasilane napięciem nie wyższym niż 48 V z wyjątkiem przetworników urządzeń pomiarowych, które mogą być zasilane napięciem 230 V.

## 4. MONTAŻ PANELI

Wszelkie panele sterowania, szafy rozdzielcze szafki kontrolne, konsole i tablice rozdzielcze i inne tego typu obudowy, które tworzą część systemów pomiarowych, monitoringu i kontrolnych powinny spełniać wymagania przepisów i obowiązujących norm.

Wszystkie obudowy będą odporne na szkodniki, kurz i będą umożliwiały naturalną i sztuczną wentylację.

### 4.1. PANELE DO UŻYTKU WEWNĘTRZNEGO

Mocowania paneli będą miały co najmniej 2 mm grubości; będą dodatkowo wzmocnione, żeby uniknąć ewentualnych zniekształceń i wibracji. Płyty, na których będą montowane urządzenia i konsole zostaną zamocowane na zawiasach w celu zapewnienia szybkiego i łatwego

dostępu do śrub zabezpieczających urządzenia, końcówki i okablowanie. Drzwi i drzwiczki kontrolne będą odpowiednio wzmocnione ażeby uniknąć ewentualnych skrzywień i skręceń. Tam, gdzie jest to konieczne, zastosowane zostaną zdejmowane pokrywy zabezpieczone zatrzaskami. Wszystkie drzwiczki będą zamykane na zamek. Wszystkie panele znajdujące się w tym samym miejscu będą wykonane w tym samym stylu i będą posiadać stopień ochrony IP54. W szafkach rozdzielczych do PLC (Programowalne Kontrolery Logiczne) temperatura może się wahać w przedziale od 10°C do 30°C. Wilgotność względna nie może przekraczać 85%.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 4.2. ZEWNĘTRZNE PANELE STEROWANIA

Wszystkie szafki rozdzielcze, szafki kablowe itp. przeznaczone na zewnątrz będą miały ścianki z dwuwarstwowego, klejonego żywicą włókna szklanego, całkowicie pokrytego od wewnątrz nie korodującym stopem.

Zawiasy będą wykonane z nie korodującego stopu o dużej wytrzymałości na rozciąganie z nitami ze stali nierdzewnej. Duże płaskie powierzchnie będą odpowiednio wzmocnione aby były odpowiednio sztywne.

Drzwiczki będą wyposażone w klamki zatraskowe i zamki. Próg drzwi będzie zabezpieczony nie korodującym stopem.

Wszystkie urządzenia wewnętrzne należy osadzić na wspornikach wbudowanych w konstrukcję. Mocowania śrubowe, przechodzące na wylot przez obudowę, nie będą akceptowane.

Wszystkie szafki rozdzielcze będą wykonane z przestrzeganiem normy ochrony obudowy IP54.

## 5. WYPOSAŻENIE I OKABLOWANIE PANELI

Wymagania zawarte w tym podrozdziale dotyczą wszystkich szafek rozdzielczych, szafek kontrolnych, tablicy synoptycznej itp. będących częścią instalacji kontrolnych, pomiarowych i monitoringu, za wyjątkiem układów sterowania napędem i aparatury łączeniowej.

### 5.1. OKABLOWANIE PANELI

Okablowanie paneli musi być wykonane przy użyciu kabli spełniających Polskie i Europejskie Normy, bezpiecznie zamontowane z zaciskami i koszulkami izolacyjnymi. Muszą być tak umieszczone, aby nie utrudniać dostępu do urządzeń zamontowanych wewnątrz. Przewody do instalacji sygnalizacyjnych i kontrolnych pod napięciem nie przekraczającym 48 volt, mogą być poprowadzone łącznie w

jednej wiązce; ale muszą o być odseparowane od innych przewodów. W panelach, szafkach itp. , które nie są zamknięte, wszystkie przewody, które są bądź mogą być pod napięciem powyżej 50 volt względem ziemi, muszą biec w rurce izolacyjnej.

Dla wszystkich przewodów, wymiary będą adekwatne do maksymalnego możliwego obciążenia. Tulejki identyfikacyjne (oznaczniki) powinny znajdować się na obu końcówkach kabli, przymocowane do przewodów w taki sposób, aby wszystkie numerki były w jednej linii i czytelne na zewnątrz od końcówki. Tam, gdzie będą użyte przewody plecione, każda końcówka musi być przymocowana do końcówek z kołnierzem. Okablowanie do urządzeń przymocowanych do drzwiczek muszą być zabezpieczone na zgięciach rurkami izolacyjnymi i tak ułożone, aby żadna część kabla nie ocierała o drzwiczki. Ostre krawędzie szafek lub komponentów, które mogą mieć kontakt z przewodami, muszą być tak zabezpieczone, żeby uniknąć ewentualnego uszkodzenia izolacji.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 5.2. ZABEZPIECZENIE PANELI

Wszystkie końcówki i części (wyposażenia), które mogą być pod napięciem przekraczającym 50 volt względem ziemi, muszą posiadać izolację oraz tabliczkę ostrzegawczą informującą o wysokości napięcia.

Maksymalny potencjał pomiędzy dwoma dowolnymi punktami paneli, o których mowa w tym podrozdziale, nie może przekroczyć 230 volt. Końcówki i urządzenia zasilane z innych źródeł i pozostające pod napięciem przy otwartych panelach, należy odpowiednio zabezpieczyć i czytelnie oznaczyć. '

W celu ochrony obwodów i pod-obwodów, należy użyć bezpieczników topikowych, a cały system zaprojektować w taki sposób, aby zadziałanie bezpiecznika nie powodowało znacznych utrudnień w sterowaniu i funkcjonowaniu wskaźników.

Ceramiczne nośniki i podstawy bezpieczników nie będą akceptowane. Wszystkie połączenia nie znajdujące się pod napięciem łączone będą śrubami.

## 5.3. UZIEMIENIE PANELU

Panel musi być wyposażony w miedziany zacisk uziemiający podłączony do korpusu. Panel powinien być wyposażony w odpowiednie końcówki z mosiężnymi śrubami łączącymi z metalową okładziną, ramą urządzenia, uzbrojeniem itp.

## 5.4. OGRZEWANIE PANELI

Obudowy paneli na pracujących na zewnątrz wyposażać w co najmniej jeden grzejnik, aby uniknąć kondensacji pary wodnej i wspomóc wentylację. Grzejniki należy zainstalować w takich miejscach, aby nie narazić na uszkodzenia żadnego urządzenia ani okablowania. Temperatura powierzchniowa żadnej części, która może mieć kontakt z grzejnikiem, nie może przekroczyć 65°C. Grzejnik musi być wyposażony w bezpiecznik, izolacją i automatyczny wyłącznik. Wyłączony grzejnik musi być odizolowany, gdy jest włączony, jego działania należy kontrolować przy pomocy termostatu i higrostatu. Wszystkie przełączniki i kontrolki muszą się znajdować na obudowie.

## 5.5. WYPOSAŻENIE PANELI

Szafki rozdzielcze do PLC należy wyposażać w gniazda jednofazowe na 230V, oraz lampę fluorescencyjną (18W), zapalającą się automatycznie po otwarciu drzwi. Zarówno gniazda jak i lampa będzie miała swoje bezpieczniki na tablicy rozdzielczej niskiego napięcia. Wszystkie części urządzeń znajdujących się w szafkach, takie jak przekaźniki, przekładniki prądowe, wskaźniki, rejestratory, bezpieczniki, końcówki itp. należy tak umieścić, aby zapewnić łatwy dostęp. Należy je również mocno zamocować i oznaczyć ich funkcje, oznaczenia, oraz, gdzie jest to konieczne, napięcie.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 5.6. KOŃCÓWKI I ZAKOŃCZENIA

Końcówki łączące wchodzące i wychodzące przewody będą posiadały mocowania anty-trakingowe z melaniny lub podobnego materiału przymocowanego do specjalnie do tego przeznaczonej szyny. Wszystkie końcówki używane w obwodach o napięciu powyżej 55 volt (nominalnie) do ziemi, za wyjątkiem zasilania i napędu posiłkowego, będą typu nie-rozłącznego. Każda końcówka będzie posiadać numer identyfikacyjny. Końcówki o różnych napięciach będą grupowane osobno, a każdą grupę należy w oznaczyć w sposób przejrzysty, określając napięcie i funkcję. Każdą grupę należy odpowiednio odgrodzić przegrodą, dającą separację fizyczną minimum 2 mm. Wszystkie końcówki, które mogą być pod napięciem wyższym niż 55 volt (nominalnie) do ziemi, należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą i pokryć przezroczystą warstwą ochronną. Końcówki łączące z przychodzącymi/wychodzącymi przewodami powinny być utwierdzone pionowo (jeżeli jest to możliwe), tak, aby zapewnić łatwy dostęp.

## 5.7. ETYKIETY/TABLICZKI INFORMACYJNE

Wszystkie zewnętrzne etykiety na panelach będą z pleksiglasu, grawerowane z tyłu i pomalowane na ten sam kolor co panel. Wszystkie etykiety będą miały ukośne krawędzie. Będą one przymocowane chromowanymi śrubami lub dwuskładnikowym klejem (epoksydowym). Wszystkie etykiety wewnętrzne należy wykonać z wielowarstwowego plastiku, a przymocować śrubami chromowanymi. Każdy komponent wewnętrzny należy opisać a każdy bezpiecznik musi posiadać etykietę, na której znajdzie się numer identyfikacyjny, typ bezpiecznika oraz limit mocy. Panele z drzwiczkami bez zamka należy opatrzyć tabliczką z napisem "UWAGA! POD NAPIĘCIEM" z czarnymi literami na żółtym tle. Wszystkie etykiety należy sporządzić w języku polskim i angielskim. Przed wykonaniem, wszystkie etykiety z napisami w języku polskim należy przedstawić Kierownikowi budowy do zatwierdzenia. Wszystkie gniazda wyjściowe należy zaopatrzyć w etykiety, na których będzie można oznaczyć ich napięcie. Wszystkie skrzynki przyłączowe należy również zaopatrzyć w etykiety, z których będzie można odczytać ilość przewodów.



inż. Jerzy Szczubiał  
uprawnienia budowlane nr 165/87/Op.  
zam. OPOLE  
ul. Batalionu Parasol 13/1001  
tel. 0600 656 294