

Inwestor/Zamawiający:  
Gmina Podedwórze,  
Podedwórze 44, 21-222 Podedwórze  
tel. 83 379 50 11  
ug@podedworze.pl

## PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Opracowanie:

**„BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ  
W M. PODEDWÓRZE GM. PODEDWÓRZE”.**

Jednostka projektowa: **Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji**  
**PROSKOL Łukasz Skolimowski**  
ul. 3 Maja 18 lok. 3, 08-110 Siedlce

Adres obiektu:

Jednostka ewidencyjna: 061305\_2 – Podedwórze, Obręb: 0010 – Podedwórze,  
Dz. nr ewid. 291, 292

Opracował:

mgr inż. Łukasz Skolimowski

Opracował:

mgr inż. Michał Szkielonek

mgr inż. Karol Komar

Zamówienie będzie realizowane w formie zaprojektuj i wybuduj.

Program funkcjonalno-użytkowy wykonany został w oparciu o art. 103 Ustawy z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1129 z późn. zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. 2021, poz. 2454).

Zatwierdził:

WÓJT GMINY PODEDWÓRZE

## Kod CPV:

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania  
45100000 Przygotowanie terenu pod budowę  
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
71330000 Różne usługi inżynieryjne  
45000000-7 Roboty budowlane  
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów  
45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu  
45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
45255600-5 Roboty w zakresie montażu rur w kanalizacji  
45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków  
45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków  
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków  
45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg  
45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg  
45450000-6 : Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe.  
45232000-2 : Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>5</b>
1.1.	Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	5
1.2.	Cel realizacji inwestycji. ....	7
1.3.	Zakładany efekt inwestycji.....	8
1.4.	Wpływ gospodarki wodno-ściekowej na środowisko naturalne i stan sanitarny. ....	8
1.5.	Zakres przedmiotu zamówienia PFU.....	8
1.6.	Opis przedmiotu zamówienia.....	9
1.7.	Wytyczne projektowe.....	10
1.7.1.	Bilans ścieków. ....	11
1.7.2.	Wymagania w stosunku do ścieków oczyszczonych. ....	13
1.7.3.	Bilans mocy .....	13
1.8.	Obiekty do zaprojektowania i wykonania.....	13
1.8.1.	Oczyszczalnia ścieków.....	14
1.8.2.	Sieć wodociągowa .....	26
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA. ....</b>	<b>30</b>
2.1.	Ogólne wymagania projektowe. ....	30
2.1.1.	Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe. ....	30
2.1.2.	Zamiennność. ....	30
2.1.3.	Standaryzacja metryczna. ....	30
2.1.4.	Bezpieczeństwo.....	30
2.1.5.	Łatwość utrzymania i konserwacji .....	30
2.1.6.	Zabezpieczenia antykorozyjne .....	31
2.2.	Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej. ....	31
2.2.1.	Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy. ....	31
2.2.2.	Zakres Dokumentów Wykonawcy .....	32
2.2.3.	Format Dokumentów Wykonawcy .....	32
2.2.4.	Forma Dokumentów Wykonawcy .....	33
2.2.5.	Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy.....	33
2.3.	Wymagania dotyczące terenu budowy .....	35
2.3.1.	Usytuowanie Placu Budowy .....	35
2.3.2.	Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy .....	35
2.3.3.	Tablice informacyjne .....	36
2.3.4.	Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót.....	37
2.4.	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	37
2.5.	Ochrona Środowiska .....	37
2.6.	Bezpieczeństwo przeciwpożarowe .....	38
2.7.	Zgodność z prawem. ....	38
2.8.	Wykonywanie robót. ....	39
2.8.1.	Roboty ziemne (wykopy, nasypy, zasypki). ....	39
2.8.2.	Wykonanie nasypów i zasypek fundamentów.....	39

2.8.3.	Deskowania.....	41
2.8.4.	Roboty betonowe .....	41
2.8.5.	Instalacje zewnętrzne .....	43
2.8.6.	Instalacje elektryczne.....	44
2.8.7.	Wykopy .....	58
2.8.8.	Krawężniki betonowe na ławie z betonu.....	59
2.8.9.	Podbudowa z betonu .....	60
2.8.10.	Nawierzchnia z kostki betonowej .....	63
2.8.11.	Próby i Gwarancje Procesowe .....	64
3.	Część informacyjna. ....	69
3.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów. ....	69
3.2.	Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane.....	69
3.3.	Pozwolenie wodnoprawne.....	69
3.4.	Inwentaryzacja zieleni. ....	69
3.5.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem .....	69
3.6.	Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót.....	70
3.6.1.	Wyniki badań gruntowo- wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów	70
3.6.2.	Mapa zasadnicza .....	70
3.7.	Podstawowe ustawy dotyczące Przedmiotu Zamówienia.....	70
3.8.	Podstawowe rozporządzenia dotyczące Przedmiotu Zamówienia .....	71
3.9.	Podstawowe normy dotyczące Przedmiotu Zamówienia.....	72
3.10.	Normy dotyczące robót ziemnych i budowlanych .....	74
3.11.	Normy dotyczące instalacji energetycznych .....	74
3.12.	Inne dokumenty dotyczące warunków technicznych wykonania Przedmiotu Zamówienia	76
4.	ZAŁĄCZNIKI .....	78

Zał. 1 Koncepcja zagospodarowania terenu w skali 1:1000.

Zał. 2 Kopia mapy zasadniczej.

Zał. 3 Kopia mapy z projektem podziału działki nr 291

# 1. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie:

- oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi tj. wylotem ścieków oczyszczonych do rowu, przepompownią ścieków surowych, studnią rozprężną, połączeniami między obiektowymi sanitarnymi i elektrycznymi, zasilaniem zalicznikowym projektowanych obiektów, oświetleniem, ogrodzeniem z bramą wjazdową, uzyskaniem przyłączenia obiektu do sieci energetycznej, niwelacją terenu, siewem trawy na działce nr 291 w m. Podedwórze w gm. Podedwórze. Do przedmiotowej oczyszczalni ścieków będą spływać ścieki projektowaną według odrębnego opracowania siecią kanalizacji sanitarnej dla m. Podedwórze.
- Sieci wodociągowej na dz. nr 291 i 292 w m. Podedwórze, gm. Podedwórze. Przedmiotowa sieć wodociągowa będzie stanowiła zabezpieczenie p-poż. oraz będzie zasilać w wodę teren oczyszczalni ścieków na dz. 291 w m. Podedwórze.

Wykonawca uzyska prawomocne decyzje: pozwolenia wodnoprawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych z przedmiotowej oczyszczalni ścieków do rowu oraz na budowę wylotu kanalizacyjnego do rowu, prawomocne pozwolenia na budowę, prawomocne pozwolenia na użytkowanie, decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obszar inwestycji jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego gminy Podedwórze przyjętym uchwałą Nr XI/59/2003 Rady gminy Podedwórze z dnia 29 grudnia 2003r. z późniejszymi zmianami oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Podedwórze przyjętym Uchwałą Nr III/17/2002 Rady Gminy Podedwórze z dnia 30 grudnia 2002r z późniejszymi zmianami.

Teren inwestycji stanowią tereny urządzeń infrastruktury technicznej obejmujące oczyszczalnię i przesyłanie ścieków oraz drogi gminne.

Oczyszczalnia ścieków bytowo-gospodarczych ma obsługiwać miejscowość Podedwórze dla prognozowanej liczby osób oraz ilości wydawanych posiłków:

ETAP I:

- ZPO Uczniowie – 70 osób
- ZPO Przedszkole – 30 osób
- ZPO pracownicy – 20 osób
- ZPO dzienna ilość wydawanych posiłków – 100 szt.
- Dom nauczyciela – 17 osób
- Mieszkańcy – 92 osoby
- Prognozowany wzrost – 15%

ETAP II:

- Wspólnota mieszkaniowa – 30 osób
- Urząd gminy – 13 osób
- Interesanci ośrodka zdrowia i urzędu gminy – 30 osób
- Prognozowany wzrost – 15%

Budowa nowej indywidualnej oczyszczalni ścieków wraz z infrastrukturą towarzyszącą jest konieczna dla zapewnienia odpowiedniego rozwiązania gospodarki ściekowej dla m. Podedwórze. Budowa oczyszczalni ścieków ma na celu między innymi zabezpieczenie wód gruntowych przed skażeniem ściekiem nieoczyszczonym.

Przedmiotem niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie prac związanych z budową oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych dla m. Podedwórze oraz budową sieci wodociągowej w m. Podedwórze.

W ramach kontraktu należy wykonać nowe obiekty, instalacje i urządzenia niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni ścieków i sieci wodociągowej oraz osiągnięcia wymaganej jakości ścieków oczyszczonych i osadów przy zakładanej ilości i jakości ścieków dopływających do oczyszczalni.

W ramach kontraktu Wykonawca zabezpieczy teren budowy oraz wykona ogrodzenie oczyszczalni zabezpieczające przed dostępem osób postronnych.

Oczyszczalnia ścieków musi gwarantować uzyskanie parametrów ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. (Dz. U. 2019 poz. 1311) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

Rury wodociągowe, z których będzie wykonana sieć oraz elementy uzbrojenia wodociągu powinny posiadać atesty dopuszczające je do stosowania na sieć wodociągową zewnętrzną dla wody do picia. Hydrant powinien spełniać wymogi przepisów przeciwpożarowych i ochrony budynków pod względem wydajności i jakości materiałów z jakich zostały wykonane jak i lokalizacji w terenie.

Ponadto stosowane materiały powinny być: odporne na uszkodzenia mechaniczne, posiadać odpowiednią wytrzymałość oraz posiadać atesty dopuszczające do stosowania ich w pasie jezdni.

Rury powinny być odporne na powstawanie osadów na wewnętrznej ich powierzchni, a tym samym odporne na zatykanie się przewodów- dzięki odpowiedniej gładkości ścian wewnętrznych. Materiały stosowane do budowy wodociągów winny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych.

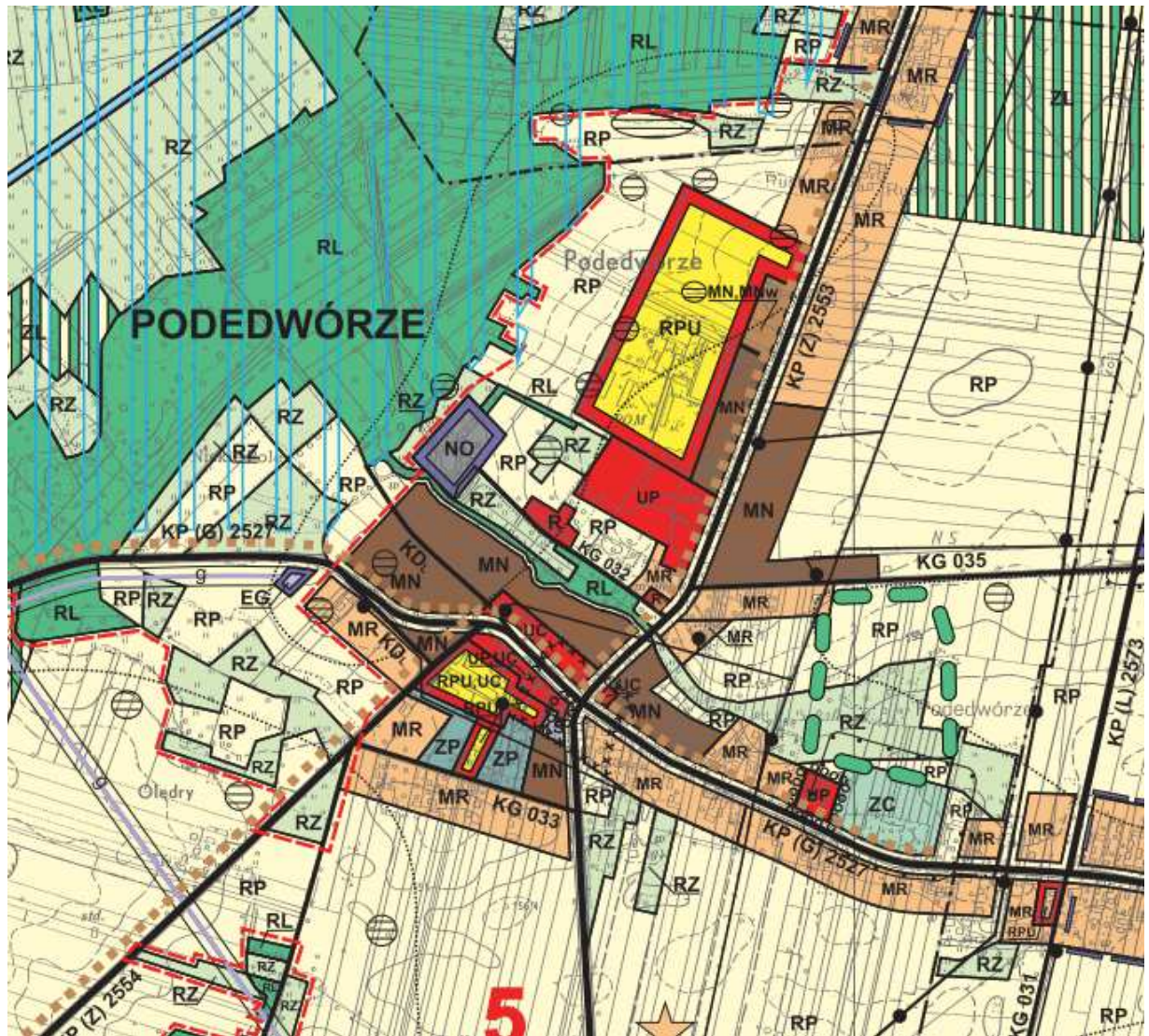
W szczególności zakres zamówienia obejmuje: projektowanie, realizację robót budowlano-montażowych, przeprowadzenie Prób Końcowych i Eksploatacyjnych (w tym rozruch technologiczny oczyszczalni) wraz z dostarczeniem kompletnego wyposażenia BHP, p.poż, wyposażenia konserwacyjnego, szkolenia personelu Zamawiającego oraz dostarczenie kompletu dokumentów umożliwiających Zamawiającemu uzyskanie pozwolenia na użytkowanie obiektu.

**Wykonawca w ramach realizacji zadania jest zobowiązany zweryfikować rozwiązania techniczne zaproponowane przez Zamawiającego w niniejszym PFU, dokonując doboru szczegółowych rozwiązań technicznych. Zaleca się, aby Oferent / Wykonawca dokonał wizji lokalnej, tak aby przed złożeniem oferty mógł sprawdzić założenia Zamawiającego, a także uwzględnić wszelkie uwarunkowania przygotowania i realizacji robót**

**Pełna odpowiedzialność za osiągnięcie zakładanych celów przedsięwzięcia i osiągnięcie parametrów gwarantowanych zgodnie z wymaganiami PFU, przepisami Prawa budowlanego spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do zweryfikowania danych w niniejszym PFU na etapie tworzenia projektu.**



**Wykonanie utwardzonej drogi dojazdowej do oczyszczalni nie jest objęte niniejszym zadaniem. Inwestor zapewni utwardzoną drogę dojazdową do działki oczyszczalni.**



**Obraz.1 Miejsowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.**

## 1.2. Cel realizacji inwestycji.

Celem realizacji inwestycji jest:

- zmniejszenie ryzyka odprowadzania zanieczyszczeń do środowiska, przedostawania się niebezpiecznych substancji do wód i gleby,
- zmniejszenie ryzyka odprowadzania zanieczyszczeń do gruntu,

Potrzeba budowy wynika z konieczności:

- obecnie zamontowana oczyszczalnia ścieków działa na granicy przepustowości oraz wymaganego stopnia oczyszczania ścieków,
- dostosowania gospodarki wodno-ściekowej do wymogów prawa polskiego i unijnego,

Korzyści wynikające z realizacji inwestycji:

- społeczne – możliwość podłączenia do sieci kanalizacyjnej oraz do sieci wodociągowej większej liczby mieszkańców,
- środowiskowe – ograniczenie w przyszłości odprowadzania nieoczyszczonych ścieków bytowo-gospodarczych do środowiska,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe terenu.

Program Funkcjonalno–Użytkowy służy do określenia zakresu planowanych prac projektowych i robót budowlanych w celu umożliwienia przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych. Niniejszy Program Funkcjonalno–Użytkowy stanowi załącznik Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia w zakresie opisu przedmiotu zamówienia.

Jeśli w Programie Funkcjonalno–Użytkowym podane są nazwy (znaki towarowe), mają one charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego standardu, przy czym Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”. Przez „ofertę równoważną” należy rozumieć taką, która oferuje opis przedmiotu zamówienia o cechach technicznych, jakościowych i użytkowych co najmniej takich samych lub lepszych do określonych przez Zamawiającego. Udokumentowanie równoważności leży po stronie Wykonawcy.

### **1.3. Zakładany efekt inwestycji.**

Budowa oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych umożliwi rozwiązanie kluczowych problemów związanych z efektywniejszym zarządzaniem ściekami na obszarze realizowanej inwestycji. Budowa oczyszczalni ścieków w m. Podedwórze umożliwi odebranie i oczyszczenie ścieków dla planowanego wzrostu liczby mieszkańców.

Spodziewanym efektem inwestycji będzie możliwość podłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej dodatkowej liczby zabudowań wraz z uzyskaniem odpowiedniego stopnia oczyszczania ścieków i odprowadzania ich do rowu.

### **1.4. Wpływ gospodarki wodno-ściekowej na środowisko naturalne i stan sanitarny.**

Przebudowa gospodarki ściekowej dla m. Podedwórze na terenie Gminy Podedwórze jest inwestycją niezbędną dla utrzymania właściwych warunków sanitarnych oraz konieczną ze względu na możliwość podłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej większej liczby zabudowań.

### **1.5. Zakres przedmiotu zamówienia PFU**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej i budowa:

- oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi tj. wylotem ścieków oczyszczonych do rowu, przepompownią ścieków surowych, studnią rozprężną, połączeniami międzyobiektoowymi sanitarnymi i elektrycznymi, zasilania zalicznikowego projektowanych obiektów, ogrodzenie z bramą wjazdową, uzyskanie przyłączenia obiektu do sieci energetycznej, niwelację terenu, siew trawy na działce nr 291 w m. Podedwórze w gm. Podedwórze. Do przedmiotowej oczyszczalni ścieków będą spływać ścieki projektowaną według odrębnego opracowania siecią kanalizacji sanitarnej dla m. Podedwórze.
- Sieci wodociągowej na dz. nr 291 i 292 w m. Podedwórze, gm. Podedwórze. Przedmiotowa sieć wodociągowa będzie stanowiła zabezpieczenie p-poż. oraz będzie zasilac w wodę teren oczyszczalni ścieków na dz. 291 w m. Podedwórze.

Wykonawca uzyska prawomocne decyzje: pozwolenia wodnoprawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych z przedmiotowej oczyszczalni ścieków do rowu oraz na budowę wylotu kanalizacyjnego do rowu, prawomocne pozwolenia na budowę, prawomocne pozwolenia na użytkowanie, decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.



**Zakres przedmiotu zamówienia PFU (projekt i wykonanie):**

1. Budowa - indywidualna oczyszczalnia ścieków pracująca w technologii złóż zraszanych lub złóż obrotowych lub złóż zanurzonych – 1 kpl
  - a. maksymalny dzienny dopływ ścieków - do 45 m<sup>3</sup>/d (dla technologii złóż obrotowych),
  - b. średniodobowy dopływ ścieków - do 25 m<sup>3</sup>/d (dla technologii złóż zraszanych),
  - c. maksymalny dzienny dopływ BZT<sub>5</sub> – 13,5 kg (dla technologii złóż obrotowych),
  - d. zasilanie jednofazowe/trójfazowe,
  - e. ogrodzenie terenu oczyszczalni wraz z bramą.
2. Budowa - przepompownia ścieków surowych z kratą koszową – 1 kpl.
  - a. Zbiornik z betonu C45/55,
  - b. Średnica zbiornika – min. 1,2m,
  - c. Dwie pompy zatapialne do ścieków surowych wraz ze stopą sprzęgającą, przewodnicami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i przewodnicę do stropu, wolny przełot min. 50mm, wirnik otwarty lub śrubowo-odśrodkowy do ścieków surowych,
  - d. Krata koszowa,
  - e. Drabinka ze stali nierdzewnej,
  - f. Właz żeliwny D400 w strefie przejazdowej, B125 w terenach zielonych – z matą antyodorową,
  - g. Wentylacja górą i dołem ze stali nierdzewnej, z wywiewkami z wkładem antyodorowym,
  - h. Szafa sterownicza z sygnalizacją działania i alarmem,
  - i. Przepływomierz na rurociągu tłocznym,
3. Budowa - studnia rozprężna – 1 kpl.
  - a. Zbiornik z PE o średnicy DN1000,
  - b. Dno kuliste,
  - c. Właz żeliwny D400 w strefie przejazdowej, B125 w terenach zielonych
4. Budowa – połączenia między obiektowe
  - a. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej DN160 SN8 PVC – 18mb
  - b. Rurociągi kanalizacji tłocznej – min. DN90 PEHD PN10 – 8mb
5. Budowa – instalacja elektryczna
  - a. Kable elektryczne – 90mb
  - b. Uzyskanie przyłączenia do sieci EN,
  - c. Instalacja zalicznikowa,
  - d. Oświetlenie – 3 szt. lamp oświetleniowych.
6. Budowa – sieć wodociągowa
  - a. Rurociągi sieci wodociągowej DN90-110 PVC lub PEHD – 380 mb
  - b. Węzeł hydrantowy DN80 – 1 szt.
  - c. Studnia wodomierzowa o średnicy min. 1.0m – 1 szt.

**1.6. Opis przedmiotu zamówienia.**

Zaplanowano realizację opracowania dokumentacji projektowej i budowy oczyszczalni ścieków wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz budowy sieci wodociągowej. Lokalizacja inwestycji: gmina Podedwórze, m. Podedwórze na działkach oznaczonych numerami ewidencyjnymi 291, 292. Ścieki oczyszczone będą skierowane do istniejącego rowu za pomocą projektowanego wylotu kanalizacyjnego na działce nr 291.

Na kanale grawitacyjnym przed oczyszczalnią zaplanowano przepompownię ścieków surowych ze względu na głębokość dopływów. Za przepompownią a przed oczyszczalnią ścieki zostaną rozprężone w studni rozprężnej, a dalej grawitacyjnie spłyną do oczyszczalni.

Do przepompowni ścieków należy doprowadzić ścieki z projektowanej według odrębnego opracowania sieci kanalizacji sanitarnej (etap I i II).

Wydzielony teren wokół oczyszczalni i przepompowni należy odgrodzić z zabezpieczeniem dostępu osób postronnych. W ogrodzeniu należy zamontować bramę szerokości min. 3,0m. Ogrodzenie panelowe o wysokości min. 1,6m.

### **1.7. Wytyczne projektowe.**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej i budowa:

- oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi tj. wylotem ścieków oczyszczonych do rowu, przepompownią ścieków surowych, studnią rozprężną, połączeniami międzyobiektoowymi sanitarnymi i elektrycznymi, zasilania zalicznikowego projektowanych obiektów, ogrodzenie z bramą wjazdową, uzyskanie przyłączenia obiektu do sieci energetycznej, niwelacje terenu, siew trawy na działce nr 291 w m. Podedwórze w gm. Podedwórze. Do przedmiotowej oczyszczalni ścieków będą spływać ścieki projektowaną według odrębnego opracowania siecią kanalizacji sanitarnej dla m. Podedwórze.
- Sieci wodociągowej na dz. nr 291 i 292 w m. Podedwórze, gm. Podedwórze. Przedmiotowa sieć wodociągowa będzie stanowiła zabezpieczenie p-poż. oraz będzie zasilac w wodę teren oczyszczalni ścieków na dz. 291 w m. Podedwórze.

W ramach usługi projektowej Wykonawca zakupi wszelkie niezbędne materiały np. mapy do celów projektowych i uzyska wszelkie opinie, uzgodnienia i decyzje niezbędne do wystąpienia w imieniu Zamawiającego o wydanie przez organ administracyjny decyzji pozwolenia wodnoprawnego na zrzut ścieku oczyszczonego do rowu, pozwolenia na budowę oczyszczalni ścieków oraz pozwolenia na budowę lub zgłoszenia robót związanych z budową sieci wodociągowej.

W fazie projektowania należy uwzględnić ewentualne kolizje z istniejącymi obiektami. Zamawiający oczekuje takiego usytuowania projektowanych obiektów aby nie było potrzeby likwidacji istniejącej zieleni. W przypadku konieczności usunięcia istniejących drzew należy wykonać ich inwentaryzację i uzyskać zgodę na wycinkę zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Dopuszcza się zaprojektowanie i wybudowanie oczyszczalni ścieków pracującej w technologii obrotowego złoża biologicznego, złoża zraszanego a także w szczególnie uzasadnionym przypadku złoża zanurzonego.

Oczyszczalnię ścieków wraz z urządzeniami towarzyszącymi należy lokalizować m.i.n zgodnie z:

- Rozdział 7 — Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1225).
- Art. 43 – Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1693).

Jakość ścieków oczyszczonych musi spełniać wymagania dotyczące parametrów ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz

warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

### 1.7.1. Bilans ścieków.

Oczyszczalnia ścieków bytowo-gospodarczych ma obsługiwać miejscowość Podedwórze dla prognozowanej liczby osób oraz ilości wydawanych posiłków:

ETAP I:

- ZPO Uczniowie – 70 osób (15 dm<sup>3</sup>/d na ucznia)
- ZPO Przedszkole – 30 osób (15 dm<sup>3</sup>/d na ucznia)
- ZPO pracownicy – 20 osób (15 dm<sup>3</sup>/d na pracownika)
- ZPO dzienna ilość wydawanych posiłków – 100 szt. (8 dm<sup>3</sup>/d na posiłek)
- Dom nauczyciela – 17 osób (100 dm<sup>3</sup>/d na pracownika)
- Mieszkańcy – 92 osoby (100 dm<sup>3</sup>/d na osobę)
- Prognozowany wzrost – 15%

ETAP II:

- Wspólnota mieszkaniowa – 30 osób (35 dm<sup>3</sup>/d na osobę)
- Urząd gminy – 13 osób (15 dm<sup>3</sup>/d na osobę)
- Interesanci ośrodka zdrowia i urzędu gminy – 30 osób (35 dm<sup>3</sup>/d na osobę)
- Prognozowany wzrost – 15%

#### BILANS ŚCIEKÓW OCZYSZCZALNIA W M. PODEDWÓRZE (Nd=1,5; Nh=3)

ETAP 1									
L.P		IŁOŚĆ	PROGNOZA (IŁOŚĆ +15%)	Normatywne zużycie wody [dm <sup>3</sup> /d]	średnie dobowe odprowadzanie ścieków Q <sub>śr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Maksymalne odprowadzanie ścieków godzinowe Q <sub>maxh</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Maksymalne odprowadzanie ścieków na sekundę Q <sub>max</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	Maksymalne odprowadzanie ścieków dobowe Q <sub>maxd</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Roczne odprowadzanie ścieków [m <sup>3</sup> /rok]
1	ZPO Uczniowie	70	81	15	1,21	0,23	0,06	1,81	441
2	ZPO Przedszkole	30	35	15	0,52	0,10	0,03	0,78	189
2	ZPO Pracownicy	20	23	15	0,35	0,06	0,02	0,52	126
3	ZPO Posiłki dziennie	100	115	8	0,92	0,17	0,05	1,38	336
4	Dom nauczyciela	17	20	100	1,96	0,37	0,10	2,93	714
5	MIESZKAŃCY	92	106	100	10,58	1,98	0,55	15,87	3862
				SUMA:	15,53	2,91	0,81	23,29	5666,63

S <sub>Bzt5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	520
Ł <sub>Bzt5</sub> [kg/d]	8,07
RLM	134,6

ETAP 2									
L.P		ILOŚĆ	PROGNOZA (ILOŚĆ +15%)	Normatywne zużycie wody [dm <sup>3</sup> /d]	średnie dobowe odprowadzanie ścieków Q <sub>śrd</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Maksymalne odprowadzanie ścieków godzinowe Q <sub>maxh</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Maksymalne odprowadzanie ścieków na sekundę Q <sub>max</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	Maksymalne odprowadzanie ścieków dobowe Q <sub>maxd</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Roczne odprowadzanie ścieków [m <sup>3</sup> /rok]
1	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA	30	35	100	3,45	0,65	0,18	5,18	1259
2	URZĄD GMINY	13	15	15	0,22	0,04	0,01	0,34	82
2	SKLEPY (BUD. 42,43,47A-D)	-	-	-	0,60	0,11	0,03	0,90	219
3	OSP I ŚWIETLICA	-	-	-	0,25	0,05	0,01	0,38	91
5	INTERESANCI OŚRODEK ZDROWIA I UG	30	35	15	0,52	0,10	0,03	0,78	189
				SUMA:	5,04	0,95	0,26	7,56	1840,24

S <sub>Bzt5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	520
Ł <sub>Bzt5</sub> [kg/d]	2,62
RLM	43,7

SUMA ETAP I + II	
Ł <sub>Bzt5</sub> [kg/d]	10,69
RLM	178,2
Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /h]	20,57
Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h]	30,85

Bilans sporządzono w oparciu o dane od inwestora i „Przeciętne normy zużycia wody dla poszczególnych grup odbiorców” - Załącznika do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r.– Dz. Ustaw Nr 8, Poz. 70 2002r.

Dobrano oczyszczalnię ścieków pracującą w technologii:

- obrotowego złoża biologicznego o przepustowości maksymalnej 45 m<sup>3</sup>/d, maksymalny dzienny ładunek BZT<sub>5</sub> do 13,5 kg/d, RLM do 225, o mocy motoreduktora do 0,55kW i mocy pompy recyrkulacji osadu do 0,48 kW.
- Zraszanego złoża biologicznego o przepustowości średniej dobowej 25 m<sup>3</sup>/d, maksymalny dzienny ładunek BZT<sub>5</sub> do 15,0 kg/d, RLM do 250, o mocy elektrycznej zainstalowanej 2,43 kW.
- W szczególnie uzasadnionym przypadku – złoża zanurzonego – w uzgodnieniu z inwestorem i inspektorem nadzoru,

#### **Obliczenie RLM.**

Na podstawie całkowitego i jednostkowego ładunku zanieczyszczeń przypadającego na jednego mieszkańca, określono Równoważną Liczbę Mieszkańców (RLM), których będzie obsługiwać projektowana oczyszczalnia ścieków. Jako miarodajne do wyliczenia RLM przyjęto charakterystyczny wskaźnik zanieczyszczeń: BZT<sub>5</sub>.

$$\text{Łdop.} = S_x * Q_{\text{śr.d}}$$

Gdzie:

$S_x$  – jednostkowe stężenie zanieczyszczeń [ $\text{g}/\text{m}^3$ ];  $S_x = 520\text{g}/\text{m}^3$

$Q_{\text{śr.d}}$  – średnia dobowa ilość odprowadzanych ścieków [ $\text{m}^3/\text{d}$ ];  $Q_{\text{śr.d}} = 20,57\text{ m}^3/\text{d}$

- $\text{Ł}_{\text{BZT5,dop}} = 520\text{g}/\text{m}^3 * 20,57\text{ m}^3/\text{d} = 10\,696\text{ g}/\text{d} = 10,69\text{ kg}/\text{d}$

$$\text{RLM} = (\text{Ł}_{\text{BZT5,dop}} / \text{I}_{\text{BZT5}}) * 1000$$

Gdzie:

- RLM – równoważna liczba mieszkańców [M]
- $\text{Ł}_{\text{BZT5,dop}}$  - średni dobowy ładunek zanieczyszczeń [ $\text{g}/\text{d}$ ],  $\text{Ł}_{\text{BZT5,dop}} = 10\,696\text{ g}/\text{d}$
- $\text{I}_{\text{BZT5}}$  – jednostkowy ładunek zanieczyszczeń [ $\text{g}/\text{M} * \text{d}$ ], przyjęto  $\text{I}_{\text{BZT5}} = 60\text{ g}_{\text{BZT5}}/\text{M} * \text{d}$

$$\text{RLM} = 10\,696 / 60 = 178,2\text{ M} = 179\text{ M}$$

Przyjęto jako Równoważną Liczbę Mieszkańców = **179**

### 1.7.2. Wymagania w stosunku do ścieków oczyszczonych.

Ścieki oczyszczone z przedmiotowej oczyszczalni będą zawierać limitowane zanieczyszczenia oznaczone wskaźnikami BZT5, CHZT, zawiesina ogólna. Do oczyszczalni będą doływać jedynie ścieki sanitarne, a ścieki deszczowe nie są oczyszczane w niniejszej oczyszczalni. Zgodnie z założeniami do oczyszczalni nie będą doływały ścieki niebezpieczne pochodzące z przemysłu.

Ścieki oczyszczone odprowadzane z projektowanej oczyszczalni muszą spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód i do ziemi ścieków oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311).

### 1.7.3. Bilans mocy

#### BILANS MOCY

LP.	URZĄDZENIA	SZT.	kW	kW
1	Oczyszczalnia ścieków			
	motoreduktor	1	0,55	0,55
	pompa recyrkulacji osadu	1	0,48	0,48
	suma			1,03
2	Przepompownia ścieków surowych			
	pompa	2	1,5	3

### 1.8. Obiekty do zaprojektowania i wykonania.

W miejscowości Podedwórze należy zaprojektować sieć wodociągową oraz oczyszczalnię ścieków bytowo-gospodarczych:

- w oparciu o technologię oczyszczania ścieków z obrotowymi złożami biologicznymi o przepustowości maksymalnej dobowej do  $45\text{ m}^3/\text{dobę}$  obsługującą do 225 RLM,
- lub w oparciu o zraszane złoża biologiczne o przepustowości średniej dobowej do  $25\text{ m}^3/\text{dobę}$  obsługującą do 250 RLM,
- lub w szczególnie uzasadnionych przypadkach ze złożami zanurzonymi,



wraz z urządzeniami towarzyszącymi tj. wylotem do istniejącego rowu, przepompownią ścieków surowych, studnią rozprężną, połączeniami międzyobiektowymi sanitarnymi i elektrycznymi, zasilania zalicznikowego projektowanych obiektów.

Obiekty do zaprojektowania przedstawione zostały na Koncepcji Zagospodarowania Terenu załączonym do Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

### **1.8.1. Oczyszczalnia ścieków**

Należy zaprojektować oczyszczalnię ścieków pracującą:

- w oparciu o technologię oczyszczania ścieków z obrotowymi złożami biologicznymi o przepustowości maksymalnej dobowej do 45 m<sup>3</sup>/dobę obsługującą do 225 RLM,
- lub w oparciu o zraszane złoża biologiczne o przepustowości średniej dobowej do 25 m<sup>3</sup>/dobę obsługującą do 250 RLM,
- lub w szczególnie uzasadnionych przypadkach ze złożami zanurzonymi,

#### **Oczyszczalnia pracująca w technologii obrotowego złoża biologicznego:**

- **Opis rozwiązania**

Aby zapewnić najwyższą skuteczność oczyszczania także przy nierównomiernym dopływie ścieku projektuje się oczyszczalnię z obrotowym / tarczowym złożem biologicznym obsługującą do 225RLM, oraz o przepływie maksymalnym do 45m<sup>3</sup>/d. Oczyszczalnia zawiera cztery unikalne, odseparowane strefy oczyszczania w jednym zbiorniku w tym: osadnik wstępny, trzy strefy biologiczne z obrotowym złożem, osadnik wtórny. Rozwiązanie może przyjąć maksymalnie 13,50kg BZT<sub>5</sub> na dobę. Tlen na obrotowe złożo dostarczany jest przez obrotowy ruch zapewniony przez silnik mocy 550W. Oczyszczalnia zawiera się w monolitycznym zbiorniku wykonanym GRP- żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym, materiału odpornego na agresywne środowisko ściekowe oraz siły działające w gruncie. W urządzeniu znajduje się zintegrowany system regulacji przepływu i dawkowania ścieku, który kumuluje ściek przy zwiększonych zrzutach i dawkuje przy mniejszych. Rozwiązanie gwarantuje wysokie parametry oczyszczania przez całą dobę.

- **Osadnik wstępny**

Ścieki są doprowadzane do osadnika wstępnego. Ciężkie cząstki stałe, również niebiodegradowalne, osadzają się i łączą, tworząc osad, który powinien być okresowo usuwany. Ciecz zawierająca jeszcze fazę stałą dostaje się do komory dawkowania ścieku.

- **System regulacji przepływu**

Przepływ cieczy jest kontrolowany przez system czerpaków zamontowany na wale, a wstępnie ustalona ilość częściowo oczyszczonych ścieków jest przekazywana do strefy dysków. Doprowadzane ścieki, przekraczające pojemność systemu czerpakowego, pozostają w osadniku wstępnym, dzięki czemu w oczyszczalni utrzymywana jest równowaga hydrauliczna.

- **Złożo tarczowe**

Tarcze znajdujące się w tej strefie wykonane są z polipropylenu i są częściowo zanurzone w ścieku. Ruch powodowany jest przez silnik z przekładnią o mocy 550W. Prędkość można regulować w zależności od lokalnych warunków w zakresie między 1,5 a 5,5 obrotów na minutę. Obrót tarcz

umożliwia absorpcję tlenu do tworzącej się biomasy, składającej się z naturalnie występujących bakterii przywierających do tarcz. Dzięki zastosowaniu tarcz powstała wysokowydajna strefa oczyszczania.

Aby zagwarantować najwyższą skuteczność przy różnych dopływach strefa tarcz składa się z trzech elementów. Wał składa się z trzech części, między którymi występują nowoczesne łożyska z automatycznymi smarownicami i układem wysprężającym.

- **Osadnik wtórny**

Prawie całkowicie oczyszczone ścieki są przenoszone ze strefy tarcz do strefy osadnika wtórnego. Przy pełnym obciążeniu osadnik wstępny oraz wtórny należy oczyszczać co ok. 90 dni. Ścieki oczyszczone wolne od cząstek stałych i zanieczyszczeń opuszczają oczyszczalnię przez rurę odpływową. W urządzeniu zastosowano system recyrkulacji osadu nadmiernego- między osadnikiem wtórnym i wstępnym. Rozwiązanie zwiększa skuteczność oczyszczania w okresach niedociążenia złożeń.

- **Sygnalizacja**

Urządzenia muszą posiadać pełną automatykę pracy; tryb pracy silnika- ciągły, tryb pracy pompy recyrkulacji- sterowany czasowo.

- **Dopuszczenia**

Urządzenia zaprojektowane zgodnie z normą EN:12255; muszą posiadać deklarację zgodności z podległą normą.

- **Parametry**

LP.	Dane	Jednostka	
1.	Materiał	-	GRP
2.	Ilość zbiorników	Szt.	1
3.	Technologia	-	Tarczowe złoża biologiczne
4.	Maksymalna ilość ścieku w ciągu doby	m <sup>3</sup> /d	45
5.	Maksymalny dzienny ładunek BZT5	Kg	13,5
6.	Zasilanie	-	Jednofazowe
7.	Prąd podczas pełnego obciążenia	A	1,35
8.	Moc silnika napędzającego złoża	W	550
9.	Moc pompy zawracania osadu (praca cykliczna)	W	480
10.	Powierzchnia zabudowy	m <sup>2</sup>	27,5m <sup>2</sup>
11.	Sprężarka / elektrozawory / dyfuzory	-	Brak
12.	Recyrkulacja osadu	-	TAK
13.	Zintegrowany osadnik wstępny, wtórny	-	TAK
14.	System dawkowania ścieku	-	TAK

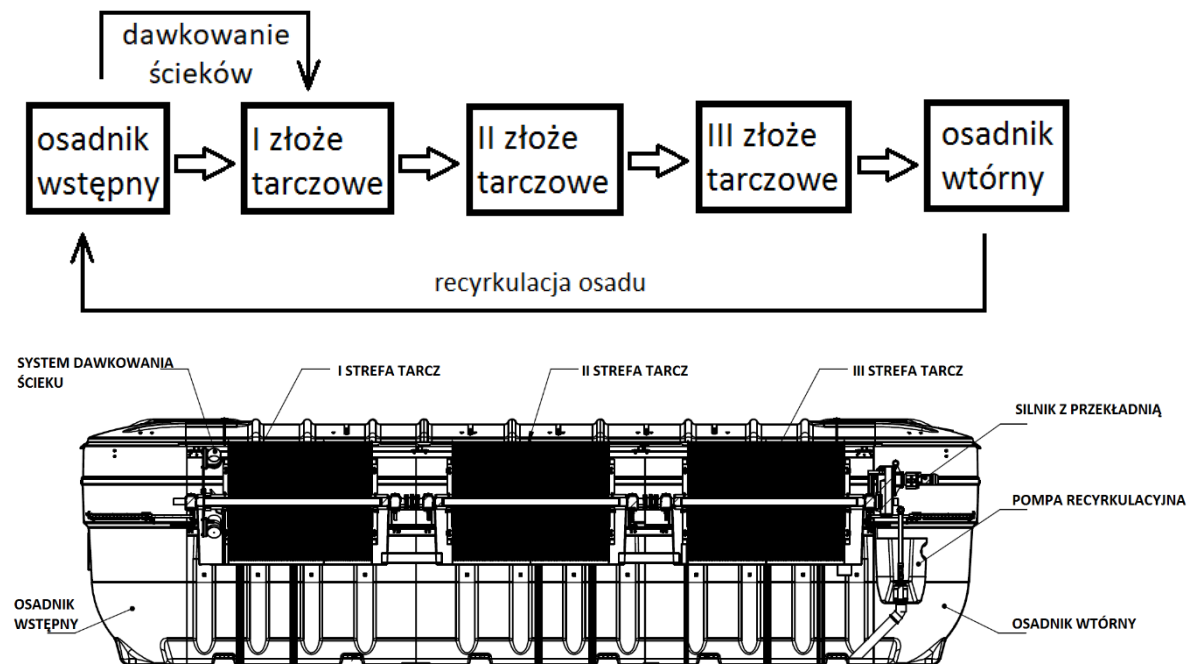
### Parametry równoważności:

Ze względu na trwałość i odporność korozyjną dopuszcza się zbiorniki z materiału GRP lub Stali kwasoodpornej. Nie dopuszcza się zbiorników betonowych i z PE.

Wymaga się, aby oferowana oczyszczalnia działała w oparciu o dwa równoległe ciągi technologiczne. Każdy ciąg technologiczny powinien składać się z niezależnego zbiornika ze zblokowanymi: osadnikiem wstępnym, co najmniej dwiema strefami tlenowymi, oraz osadnikiem wtórnym.

Z uwagi na ograniczenie emisji bioaerozoli i związaną z tym uciążliwość zapachową, nie dopuszcza się rozwiązań wyposażonych w dmuchawy napowietrzające

- Schemat blokowy



- Transport i składowanie

Urządzenie dostarczone na miejsce budowy musi być kompletne: gotowy do instalacji zbiornik, pokrywa oraz panel błędu. Należy uważać, aby nie uszkodzić urządzenia podczas dostawy i montażu. Zbiorniki wykonano z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym (GRP), dzięki czemu są lekkie, łatwe w transporcie i instalacji.

Wymagania konstrukcyjne tych produktów sprawiają, że środek ciężkości jest „przesunięty”. Należy zatem zapewnić stabilność urządzenia podczas podnoszenia. Wewnątrz może gromadzić się woda deszczowa, w szczególności, gdy były składowane na otwartej przestrzeni przed instalacją, co zwiększa ich ciężar. Należy sprawdzić urządzenie przed podniesieniem i w razie konieczności wypompować wodę.

Do podnoszenia urządzenia używaj pasów transportowych. Nie należy używać łańcuchów. Sprzęt dźwigowy należy dobrać uwzględniając ciężar urządzenia, długość i odległość transportowania. Przy składowaniu i transportowaniu urządzenia należy się upewnić, że miejsce

składowania pozbawione jest kamieni, gruzu, oraz ostrych przedmiotów. Urządzenie umieszcza się na poziomym i równym podłożu, na jego podstawie i przy równomiernym podparciu.

- **Lokalizacja, uwagi ogólne**

Oczyszczalnia musi być zainstalowana na poziomie umożliwiającym podłączenie przyłącza dopływowego i odpływowego. Urządzenie powinno być zainstalowane w taki sposób, aby dolna powierzchnia pokrywy znajdowała się co najmniej 65 mm powyżej poziomu otaczającego gruntu. W przypadku konieczności zagłębienia jednostki głębiej, należy podjąć środki uniemożliwiające zalanie jej przez spływ wód powierzchniowych.

Aby umożliwić okresowe serwisowanie urządzenia, należy pozostawić wokół niego wolny i wyrównany pas terenu o szerokości minimum 1 metra, a także odpowiednią przestrzeń pozwalającą na zdjęcie pokryw.

Przy braku dodatkowego zabezpieczenia konstrukcji zbiornika powinien obowiązywać zakaz parkowania pojazdów w odległości mniejszej niż głębokość zbiornika.

Pokrywy nie są odpowiednie do chodzenia po nich. W razie konieczności urządzenie należy ogrodzić.

Zgodnie z przepisami prawa budowlanego instalacja kanalizacyjna musi być odpowiednio wentylowana. Aby zapewnić dopływ powietrza niezbędny do rozwoju błony biologicznej na złożu tarczowym oraz zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania nieprzyjemnych zapachów niezbędne jest wykonanie sprawnej i szczelnej wentylacji wysokiej. Przepisy regulują jak powinna ona wyglądać w zależności od rodzaju budynku.

- **Instalacja elektryczna**

Instalację elektryczną powinien zaprojektować projektant z odpowiednimi uprawnieniami. Poniższe wskazówki mają charakter informacyjny.

Konieczne jest zapewnienie właściwego zasilania elektrycznego, zgodnego z przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych. Możliwe jest zamówienie urządzeń z zasilaniem 1-fazowym lub 3-fazowym.

Moc znamionowa silnika [W]	1 faza 550W
	3 fazy* 550W
Moc znamionowa pompy recyrkulacji osadu [W]	250W

\*opcja

Oczyszczalnie muszą posiadać alarm utraty obrotów informujący użytkownika o braku obrotów wału. Podłączenie elektryczne należy przeprowadzić zgodnie z dołączonym do oczyszczalni schematem elektrycznym.

- **Instalacja**

Poniżej przedstawione są warunki instalacji w przypadku występowania gruntów nośnych-stabilnych i przy poziomie wód gruntowych poniżej dna zbiornika. W przypadku wystąpienia gruntów niestabilnych oraz wysokiego poziomu wód gruntowych (poniżej podstawy zbiornika) zaleca się skonsultowanie konstrukcji płyty oraz instalacji z uprawnionym konstruktorem.

Głębokość wykopu musi umożliwiać wstawienie do niego urządzenia z uwzględnieniem 300mm pod płytą betonową. Płyta powinna być dobrana do warunków na miejscu instalacji oraz szersza w każdym punkcie o minimum 200mm aniżeli wymiar zbiornika w rzucie. Przed przystąpieniem do opuszczania zbiornika należy upewnić się, że jest ona pozioma oraz na płycie nie znajdują się kamienie lub inne materiały mogące uszkodzić zbiornik. Dopuszczalna różnica poziomu sprawdzając na wale to 5mm. W razie potrzeby należy ponownie wypoziomować zbiornik.

Wykop wokół zbiornika musi przewidzieć przestrzeń o szerokości ok 500mm na wypełnienie betonem. Poniżej znajdują się wytyczne dot. specyfikacji betonu.

OGÓLNA SPECYFIKACJA BETONU ZGODNA Z NORMĄ BS EN 206-1 (BS 8500-1)			
TYP MIESZANKI		PROJEKT (DC)	
DOPUSZCZALNY RODZAJ CEMENTU		BS 12 (OPC): BS 12 (RHPC): BS 4027 (SRPC)	
DOPUSZCZALNY RODZAJ KRUSZYWA (grube i drobne)		BS 882	
NOMINALNY MAKSYMALNY ROZMIAR KRUSZYWA		20 mm	
KLASY: C25/30		ZBROJONY ORAZ WYPOSAŻONY W ŚRUBY MOCUJĄCE W	

C25/30		CZĘŚCI NAZIEMNEJ	
C16/20		ZBROJONY (NP. DLA WYSOKIEGO POZIOMU LUSTRA WODY)	
		NIEZBROJONY (NORMALNE WARUNKI)	
MINIMALNA ZAWARTOŚĆ CEMENTU	C30	270 - 280 kg/m <sup>3</sup>	
	C20	220 - 230 kg/m <sup>3</sup>	
KLASA KONSYSTENCJI WEDŁUG OPADU STOŻKA		S1 (25 mm)	
CZĘSTOTLIWOŚĆ PRÓBKOWANIA		GOTOWA MIESZANKA BETONOWA MUSI BYĆ DOSTARCZANA WRAZ Z ODPowiedNIM KWITEM DOSTAWY ZGODNIE Z NORMĄ BS EN 12350-1	
UWAGA: NIE NALEŻY STOSOWAĆ STANDARDOWYCH MIESZANEK WSZĘDZIE TAM, GDZIE WODA GRUNTOWA ZAWIERA SIARCZANY LUB INNE AGRESYWNE SUBSTANCJE CHEMICZNE			

Przed przystąpieniem do wypełniania betonem należy wypełnić zbiornik wodą do poziomu 1 metra zarówno w komorze pierwotnej (od rury wlotowej), jak i wtórnej (od rury wylotowej). Różnica poziomu nie powinna być większa niż 250mm.

Betonową zasypkę powinno wykonywać się warstwami ok. 500mm zalewając jednostkę wodą. Poziom wody powinien być o ok. 250mm większy, aniżeli zasyпки wokół zbiornika. Do ubijania nie można stosować zagęszczarek mechanicznych, młotów wibracyjnych itp. Zasypkę betonową należy zakończyć na poziomie tuż poniżej rury odpływowej.

Po podłączeniu przyłączy- dopływ ścieku, odpływ ścieku oczyszczonego oraz doprowadzeniu przewodu zasilającego poprzez dławik, należy kontynuować wykonywanie zasyпки do poziomu gruntu tak, aby krawędź zbiornika (NIE POKRYWY) znajdowała się ok 65mm od poziomu terenu. Ta ostatnia warstwa może być wykonana z betonu lub luźnego kruszywa- np. żwiru.

Uruchomienie należy przeprowadzić w konsultacji z przedstawicielami Producenta lub przez autoryzowany serwis.

- **Wpływ na środowisko**

Zaprojektowana oczyszczalnia spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. (Dz. U. 2019 poz. 1311) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych, stawiane ściekom oczyszczonym z oczyszczalni



poniżej 2000 RLM odprowadzanym do wód lub do ziemi. W ten sposób szkodliwy wpływ na wody powierzchniowe został wyeliminowany. Stosowana metoda obrotowego złoża biologicznego nie posiada dodatkowych dmuchaw, a napowietrzenie następuje poprzez obrót tarcz. Takie rozwiązanie minimalizuje zjawisko powstawania bioaerozoli.

Uciążliwość odorowa: minimalna

Uciążliwość energetyczna: minimalna

Uciążliwość akustyczna: minimalna

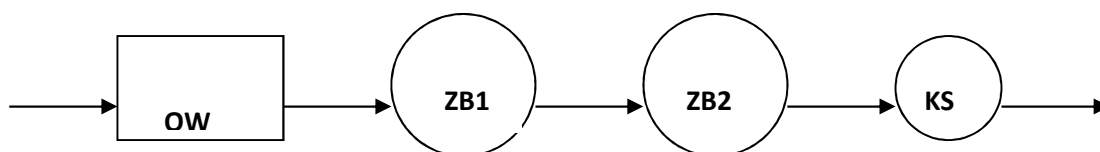
Uciążliwość mikrobiologiczna: minimalna, bioarezole

### **Oczyszczalnia pracująca w technologii zraszanego złoża biologicznego:**

#### *OGÓLNY OPIS PRZYJĘTEJ KONCEPCJI OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW*

- ***Schemat technologiczny układu oczyszczania ścieków***

Aby zapewnić najwyższą skuteczność oczyszczania także przy nierównomiernym dopływie ścieku projektuje się oczyszczalnię ze zraszanym złożem biologicznym obsługującą do 250RLM, oraz o przepływie średnim dobowym do 25m<sup>3</sup>/d. Przyjęto mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków, składającą się z następującego zespołu obiektów:



<b>OW</b>	- osadnik wstępny
<b>ZB1</b>	- złożo biologiczne
<b>ZB2</b>	- złożo biologiczne
<b>KS</b>	- komora sedymentacyjna (osadnik wtórny)

#### ***Omówienie funkcji oraz zasady działania poszczególnych obiektów w ciągu technologicznym układu oczyszczania ścieków.***

- **OW– osadnik wstępny**

Zadaniem osadnika wstępnego jest oddzielenie zawiesiny zawartej w ściekach surowych oraz osadu nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania. Osadnik wstępny zaprojektowany został jako tzw. osadnik gnilny czterokomorowy. Czas przetrzymania ścieków w osadniku zapewnia wstępne oczyszczenie ścieków (wartość BZT<sub>5</sub> spada o 30%). Do projektowania przyjęto założenie, że część retencyjna osadnika ma zapewnić dwugodzinny czas zatrzymania ścieków podczas ich maksymalnego godzinowego napływu, zaś część osadowa ma zapewnić czas fermentacji osadów wynoszący ≥90 dni.

W pierwszych dwóch komorach osadnika następuje retencja ścieków surowych w wymaganym okresie czasowym. Trzecia komora osadnika może być trwale wyłączona z eksploatacji jeżeli ilość

ścieków dopływających do oczyszczalni będzie znacznie mniejsza niż zakłada się w projekcie. W czwartej komorze znajduje się sito kosztowe uniemożliwiające przedostawaniu się zanieczyszczeń płynących do dalszej części ciągu technologicznego.

W części osadowej pierwszej komory zamontowany jest gęstościowy czujnik osadu informujący obsługę o konieczności opróżnienia osadnika. Komory magazynujące osad wyposażone są również w króćce ssawne do ciśnieniowego opróżniania zbiornika z osadów dennych. Zakłada się, że osady będą cyklicznie wywożone do zagospodarowania na większej oczyszczalni lub do zagospodarowania przyrodniczego (osad przefermentowany).

- **ZB1 i ZB2 - Złoże biologiczne**

Oczyszczalnie wykorzystują do oczyszczania ścieków naturalny proces utleniania biologicznego na złożu zraszanym. Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy pompowania w studzience dolnej pod złożem biologicznym, skąd są podnoszone przez pompę zatapialną na dystrybutor ponad złożem i rozprowadzane po powierzchni złoża przez system zraszający. Wypełnienie złoża stanowią specjalne kształtki HUFO® z tworzywa sztucznego, o doskonałej przepuszczalności hydraulicznej, a przy tym o mocno rozwiniętej powierzchni czynnej. Proces oczyszczania zachodzi w trakcie przenikania ścieków przez złożo i kontakt z błoną biologiczną, która wytwarza się samoczynnie na powierzchni kształtek wypełnienia.

Pompa pracuje w reżimie czasowym zapewniając przez to recyrkulację ścieków oczyszczonych nawet w okresach małego przepływu i poprawiając dzięki temu sprawność działania złoża. Przesączone przez złożo ścieki odpływają do zewnętrznej strefy studzienki dolnej pod złożem, gdzie następuje sedimentacja cząstek błony biologicznej wypłukanej z powierzchni kształtek. Osad ten jest wypompowywany za pomocą małej pompy zatapialnej do osadnika wstępnego. Powietrze potrzebne do procesu utleniania biologicznego zasysane jest przez wentylator znajdujący się w górnej części obudowy złoża.

Pierwsze złożo biologiczne przyjmuje bardzo duży ładunek zanieczyszczeń w związku z czym błona biologiczna charakterystyczna dla złożów wysoko obciążonych (zazwyczaj przerośnięta, koloru szarego). Dopiero drugie złożo biologiczne stwarza warunki do rozwoju bakterii nitryfikacyjnych (błona biologiczna jest wówczas koloru brązowego) zapewniających wysoki stopień oczyszczania ścieków.

- **KS – osadnik wtórny (komora sedimentacyjna)**

Podstawowym zadaniem osadnika wtórnego jest oddzielenie osadu nadmiernego pochodzącego z obumarłej błony biologicznej od ścieków odpływających z oczyszczalni do środowiska. Uzyskuje się to poprzez zapewnienie odpowiedniego obciążenia hydraulicznego powierzchni osadnika oraz odbiór ścieków oczyszczonych za pomocą odpowiedniego orurowania.

- **Pomiar ilości ścieków przepływających przez oczyszczalnię**

Rozwiązania z zakresu automatyki oczyszczalni dają możliwość podłączenia urządzeń do pomiaru ilości oczyszczanych i odprowadzanych ścieków.

W zależności od indywidualnych uwarunkowań dla danej aplikacji można zastosować metodę pośrednią pomiaru z wykorzystaniem odczytu czasu pracy pomp lub metody bezpośredniej z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego lub zestawów pomiarowych w oparciu o

sondę ultradźwiękową z korytem pomiarowym (lub z elementem spiętrzającym) oraz z elektronicznym systemem przetwarzania i rejestracji odczytów.

Szczegółowe rozwiązanie techniczne pomiaru przepływu jest dobierane na etapie projektowym, gdy znane są uwarunkowania przestrzenne i wysokościowe konkretnej aplikacji.

W niniejszym opracowaniu – w części ekonomicznej – zarezerwowano szacunkowe koszty urządzeń pomiarowych (nie przesądając o metodzie pomiaru).

- **Szafa zasilająco - sterująca**

Sterowanie urządzeniami oczyszczalni realizowane jest za pomocą sterownika swobodnie programowalnego, z kolorowym, minimum 7" wyświetlaczem dotykowym pokazującym stan pracy poszczególnych urządzeń, zabudowanym na elewacji szafy, dodatkowo zabezpieczonym przed czynnikami atmosferycznymi transparentną pokrywą z tworzywa sztucznego, oraz modułem telemetrycznym do komunikacji za pomocą sieci GSM dowolnego operatora z systemem zdalnego monitoringu.

Obudowę stanowi szafa elektryczna o stopniu ochrony IP55, przystosowana do zastosowań zewnętrznych, wyposażona w regulator temperatury z grzałką w celu zapobiegania kondensacji pary wodnej, wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, oraz kolumnę sygnalizacyjną wizualno-akustyczną stanów alarmowych. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C oraz D dla układu sterowania.

### **Utwardzenia**

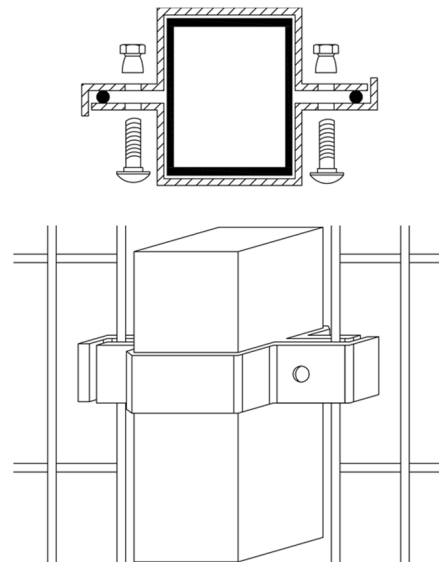
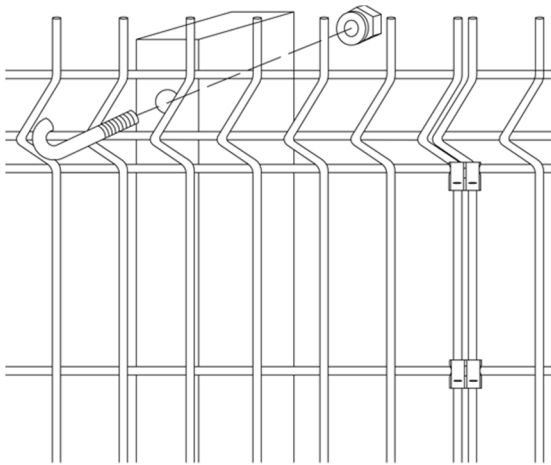
Przy wjeździe na działkę oczyszczalni należy wykonać utwardzenie z kostki betonowej, teren oczyszczalni ogrodzić (z bramą wjazdową) zgodnie z koncepcją zagospodarowania terenu. Kostka o grubości 8 cm. Kostkę układać na podbudowie z betonu drogowego gr. 17 cm i warstwie odsączającej grubości 15 cm w postaci podsypki piaskowej. Place ograniczone krawężnikami betonowymi 30\*15 cm ustawianymi na ławie betonowej z oporem . Spadki 1% i odprowadzenie wody na teren pobocza drogi.

Po wykonaniu prac budowlanych nawierzchnie z kostki betonowej należy odtworzyć do stanu pierwotnego zgodnie z powyższym opisem.

### **Wykonanie drogi dojazdowej na teren oczyszczalni leży w gestii inwestora.**

### **Ogrodzenie terenu wokół oczyszczalni:**

Teren przeznaczony pod oczyszczalnię ścieków wraz z urządzeniami towarzyszącymi należy ogrodzić. Zamontować typowe ogrodzenie panelowe wysokości ~ 160 cm w kolorze szarym RAL 7030, zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie + lakierowanie proszkowe RAL 7030.



Montaż na haka ( hak M8x80 + nakrętka samozrywalna nierdzewna+ złączka)

Panele zgrzewane wykonane są z prętów o średnicy 4.8 mm, zgrzanych co 50 mm w pionie i co 200 mm w poziomie. Panel z trzema poziomymi przetłoczeniami usztywniającymi. Szerokość panela max 250 cm . Przęsło zawieszone w trzech miejscach ( trzy elementy mocujące ) . Panele mocowane poprzez obejmy ocynkowane i malowane proszkowo w kolorze RAL 7030. Każda obejma mocowana na 2 śruby nierdzewne oraz 2 nakrętki samozrywalne. Słupki wysokości 230 cm . Słupki z kształtownika prostokątnego w wymiarach: 60x40 mm, od góry zamykane są zaślepką z tworzywa sztucznego. Cokół z „deski” żelbetowej o wymiarach  $\sim 245 \times 25 \times 30$  cm – systemowy mocowany na słupku obetonowanym w gruncie (30\*30\*80 cm ). Od strony przepompowni należy wykonać bramę dwuskrzydłową o szerokości min. 3,5m z ryglem na kłódkę.

### **Przepompownia ścieków surowych**

Należy zaprojektować szczelną przepompownię ścieków surowych typu mokrego. W przepompowni zainstalować po dwie pompy zatapialne. Jedna z nich będzie stanowić 100% rezerwę na wypadek awarii drugiej z pomp. Należy zamontować pompy z wirnikiem otwartym lub śrubowo-odśrodkowym o wolnym przełocie min. 50mm. Wydajność pompy musi zapewniać prędkość na pionach tłocznych min. 1,2 m/s oraz na przewodach tłocznych min. 0,8m/s. Pompy wraz ze stopą sprzęgającą, przewodnikami ze stali nierdzewnej, łańcuchem ze stali nierdzewnej, kompletem śrub ze stali nierdzewnej mocujących kolano sprzęgające do betonu i przewodnicę do stropu.

Zbiornik przepompowni beton klasy min. C45/55, wodoszczelny W10, mrozoodporny F-150, nasiąkliwość do 5%, elementy prefabrykowane studni muszą spełniać wymogi normy PN-EN 1917:2002, kręgi łączone na uszczelkę gumową, średnica zbiornika min. 1,2m – dopasowana do wymiarów zamontowanych pomp.

Dno przepompowni wyprofilować w taki sposób, aby uniemożliwić osadzanie się części stałych zanieczyszczeń przy krawędziach dna (nachylenie skosów min. 45°). Zejście do przepompowni po drabinie ze stali nierdzewnej.

W komorze roboczej przepompowni zamontować (na każdym z przewodów tłocznych) zawory zwrotne kulowe kolanowe z zintegrowaną zasuwą nożową. Piony tłoczne wewnątrz przepompowni wykonać z stali nierdzewnej. Przewody tłoczne poza przepompownią wykonać z

rur PEHD PN10. Piony i przewody tłoczne do studni rozprężnej wykonać jako oddzielne dla każdej z pomp.

Wszystkie elementy stalowe wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej OH18N9

Obsługa posługiwać się będzie sprzętem przewoźnym. Pompy opuszczane będą do zbiornika po prowadnicach rurowych z przewodów nierdzewnych grubościennych o średnicy adekwatnej do dobranych pomp.

Zbiorniki przepompowni muszą posiadać przewody wentylacyjne DN100 ze stali nierdzewnej (nawiewne + wywiewne ) zaopatrzone w filtry antyodorowe.

Podstawowy układ sterowania pracą pomp powinien być wyposażony zestaw regulatorów poziomu tzw. "gruszek" 3 szt. Przekroczenie stanu alarmowego powoduje włączenie się dzwonka i czerwonej lampki tak aby użytkownicy zostali natychmiast poinformowani o awarii oraz stany alarmowe muszą być przekazywane poprzez SMS. Na zewnątrz skrzynki zainstalować również lampę czerwoną migającą w przypadku zaniku fazy lub niesprawności układu sterowniczego. Dodatkowo w przepompowni należy zamontować hydrostatyczną sondę głębokości z wskazywaniem pomiaru w skrzynce sterowniczej przepompowni.

System sterowania musi zapewnić okresowe przełączanie kolejności załączania pomp ściekowych, aby zapewnić równomierne zużycie wszystkich zespołów pompowych.

Montaż przepompowni ścieków w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionym ścianką szczelną o wymiarach  $\sim 3 \times 3$  m z grodzic typu GZ-3 o długości dopasowanej do głębokości przepompowni, z rozporami. Rozstaw rozpór musi zapewnić możliwość swobodnego ustawienia elementów zbiornika przepompowni oraz zapewnić stabilność ścianki szczelnej. W celu zabezpieczenia przepompowni przed ewentualnym wypłynięciem (silne sączenia) przy fundamencie przepompowni wykonać kołnierz o grubości i szerokości  $\sim 30$  cm.

Ewentualne odwodnienie wykopu (wąskoprzestrzenny umocniony) na czas montażu przepompowni za pomocą odwodnienia powierzchniowego wspomaganego odwodnieniem za pomocą igłofiltrów. Pod fundamentem przepompowni wykonać podsypkę grubości 40 cm z kruszywa łamanego, zagęszczonego do  $IS_{min} = 0,95$  oraz 10 cm żwiru (granulacja 8-16 mm). Przepompownię można obsypywać gruntem rodzimym, o ile nie uległ on upłynnieniu (uplastycznieniu). Obsypywanie przepompowni wykonywać przy zbiorniku wypełnionym wodą.

Ściankę szczelną demontować, gdy wysokość obsypki osiągnie poziom 2,0 m poniżej istniejącego terenu. Z jednej strony zapobiegnie to wypłynięciu zbiornika w czasie jego obsypywania, z drugiej zaś pozwoli na staranne zagęszczenie gruntu i uniknięcie rozluźnienia gruntu przy wyciąganiu grodzic.

Montaż przepompowni przeprowadzić zgodnie z instrukcją załączona do urządzenia. Rozruchu pompowni musi dokonać serwis producenta w trakcie rozruchu oczyszczalni.

### **Połączenia międzyobiektywne sanitarne**

#### **Rurociąg grawitacyjny:**

Kanały grawitacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych o średnicy minimum DN160 dla ścieków surowych oraz DN160 dla ścieków oczyszczonych - PVC SN8 jednorodnych, niekarbowanych, typu ciężkiego zgodnych z normą PN-EN 1401-1.

Rury oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać:

- Aprobata techniczną ITB,
- Dopuszczenie do stosowania w drogach



- Cechowanie wewnętrzne i zewnętrzne.

Należy zastosować rury o sztywności obwodowej SN8 zapewniające wysoką wytrzymałość na obciążenie punktowe umożliwiające zastosowanie w trudnych warunkach posadowienia i eksploatacji. Łączenie rur metodą łączenia kielichowego z uszczelką wargową montowaną w wewnętrznej części kielicha.

Po wykonaniu kanałów należy przeprowadzić ich próbę szczelności w oparciu o normę PN-EN 1610:2015-10.

Rurociągi pod istniejącymi utwardzeniami należy wykonać metodami bezwykopowymi przeciskiem w rurze ochronnej stalowej lub przewiertem rurą ochronną z PEHD. Rurociągi przesyłowe w rurach ochronnych montować na płozach, a końce rur ochronnych zabezpieczyć manszetami.

#### **Rurociąg tłoczny:**

Rurociąg tłoczny wykonać z rury ciśnieniowej PEHD PN10 SDR 17 z materiału klasy PE100 (nie dopuszcza się stosowania materiałów wtórnych w tym regranulatów, regranulatów własnych). Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204:2006) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej poniższych właściwości:

- Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp. 210°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 50 min.
- Wydłużenie przy zerwaniu badane wg PN-EN ISO 6259-1/ ISO 6259-3 nie może być mniejsze niż 500%.
- Zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać  $\pm 20\%$  względem wartości początkowej surowca 0,2-0,3 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).

Rurociąg tłoczny musi być układany z przykryciem minimalnym 1,4 m. Dla zabezpieczenia przed wyboczeniem oraz ustabilizowania rurociągu ciśnieniowego należy zamontować bloki oporowe.

Rury PEHD należy łączyć poprzez kształtki do zgrzewania elektrooporowego. Zmiany kierunku wykonywać za pomocą kształtek-łuków. Zamontowany rurociąg tłoczny powinien odpowiadać normom PN-EN 12201-2+A1:2013-12 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05. Próby szczelności wykonać wodą pod ciśnieniem min. 1 MPa dla rur PN10.

#### **Studzienka osadnikowa**

Przed przepompownią zamontować przepływową studnię osadnikową DN1200 betonową do wyłapywania napływających substancji stałych, piasku i innych elementów mogących uszkodzić pompy. Studzienka osadnikowa o zagłębieniu 0,5m poniżej wlotu ścieków.

Studzienka osadnikowa musi posiadać zagłębienie ssawne dla przewodu ssawnego WUKO. Dopływ do studzienki winien być zabezpieczony trójnikiem umożliwiającym zatrzymanie substancji pływających a trójnik powinien być od góry zabezpieczony pokrywą perforowaną (również uniemożliwiający napływ frakcji pływającej w czasie przepływów maksymalnych).

Właz studni zabezpieczyć od wewnątrz matami antyodorowymi. Należy zastosować szczelną studnię DN1200 wykonaną z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości masowej max. 5 %, wodoszczelności W-8 i mrozoodporności F-150. Kineta studni monolityczna z wyprofilowanym dnem. Przejście rurociągów przez ścianki studni uszczelnić przejściami szczelnymi z uszczelkami gumowymi. Studnię wyposażyć w stopnie żłazowe, zwieńczyć płytą żelbetową i włazem żeliwnym

DN600. Właz w klasie B125 z dwoma ryglami, właz wentylowany z uszczelką gumową. Właz wykonany zgodnie z PN-EN 124. Stopnie złazowe studni zgodne z Normą PN-EN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”

### **Studnia rozprężna**

Na zakończeniu rurociągu tłocznego z przepompowni należy zastosować studnię rozprężną wykonaną z PE Dn1000. Studnia z dnem kulistym, składająca się z 2 elementów – podstawa z dnem okrągłym oraz stożka ze średnicą otworu włazowego DN625. Połączenie elementów uszczelką elastomerową wg. PN-EN 681-1. Podstawa z dnem kulistym zaopatrzona w wykonane fabrycznie króćce z PE – wylotowy do grawitacji z PE styczny z podstawą w dolnej jej części oraz króćcem wlotowym stycznym do ściany studni wykonanym z PE powyżej dna studni. Zastosowanie włazu zgodnego z PN-EN 124.

### **Połączenia międzyobiektowe elektryczne:**

Doprowadzić kable zasilające do szafki sterowniczej przepompowni.

W wykopach kablowych kabel należy układać na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku o grubości warstwy 10 cm. Podobną warstwę piasku kabel należy przykryć. W odległości min. 25 cm od górnej części kabla ułożyć folię koloru niebieskiego. Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### **Zasilanie pompowni**

Zasilanie pompowni wykonać zalicznikowo z przyłącza linią kablową YKY 4mm<sup>2</sup> 5-cio żyłową 3-fazową niskiego napięcia zgodnie z Polskimi Normami.

Kabel należy doprowadzić ziemią na głębokości 0.7m.

### **Zasilanie oczyszczalni**

Zasilanie oczyszczalni wykonać zalicznikowo z przyłącza linią kablową YKY 5x2,5mm<sup>2</sup> niskiego napięcia z szafy sterującej przepompowni zgodnie z Polskimi Normami.

Kable należy doprowadzić ziemią na głębokości 0.7m.

### **Instalacje siły i sterowania pompowni**

Instalacja obejmuje zasilanie 2-ch silników pomp zatapialnych, pomiar poziomów ścieków przy pomocy czujników pływakowych. Instalacja siły wykonać przewodami kabelkowymi miedzianymi w izolacji odpornej na działanie wody i ścieków, ponieważ przewody do silnika i pływaków pracują w zanurzeniu. Kable ze skrzynki prowadzić w rurkach z PCV. Instalacja oświetlenia nie jest przewidywana. Wykonać gniazdko wtykowe 230V dla potrzeb własnych. Wyłącznik limitujący nadmiarowo-prądowy typu S313C

### **Sterownie i sygnalizacja w pompowniach**

Sterowanie pracą pomp ze skrzynki sterowniczej przy pompowni. Przewiduje się sterowanie ręczne w sytuacjach awaryjnych oraz podstawowe sterowanie automatyczne w czasie normalnej pracy. Pracą pomp sterują gruszki pływakowe, które załączają pompę po osiągnięciu maksymalnego poziomu ścieków i wyłączają ją po osiągnięciu poziomu minimalnego. W razie przekroczenia poziomu maksymalnego i osiągnięciu poziomu alarmowego załącza się czujnik pływakowy uruchamiając drugą pompę. W skrzynce wykonać przełącznik umożliwiający wybór pompy która ma się załączać jako pierwsza a która ma być rezerwową. Przekroczenie stanu alarmowego ma powodować włączenie się dzwonka i czerwonej lampki na zewnątrz skrzynki. Sygnalizacja awarii ma zadziałać w przypadku zaniku fazy lub niesprawności układu sterowniczego dla układów trójfazowych.

Silnik pompy zatapialnej z czujnikiem temperatury wbudowanym w uzwojenia, który wyłącza silnik przy przegrzaniu i jest zabezpieczeniem od sucho-biegu. Sterowanie pracy pomp w pompowniach przewidzieć przy pomocy sterownika programowalnego.

Dodatkowo w przepompowni należy zamontować hydrostatyczną sondę głębokości z wskazywaniem pomiaru w skrzynce sterowniczej przepompowni.

### **Ochrona od porażen**

Instalacje elektryczne pompowni mają pracować w systemie ochronnym TN-C-S W pompowni jako ochrona przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolacja robocza urządzeń oraz wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA, przed dotykiem pośrednim szybkie wyłączenie napięcia rażenia. W tym celu należy wszystkie metalowe urządzenia tj skrzynkę złącza i pomiarową skrzynkę sterowniczą, korpus silnika, obudowę czujników itp. połączyć z przewodem ochronnym oraz z bednarką ocynkowaną 25\*4mm. Linia WLZ od budynku szkoły wykonać jako 5-cio przewodowa z oddzielnymi przewodami N i PE. Przed oddaniem urządzenia do eksploatacji należy wykonać pomiary ochronne sprawdzające skuteczność szybkiego wyłączenia napięcia rażenia. Do uziemienia pompowni należy wykorzystać uziemienie budynku szkoły.

### **Ochrona przepięciowa**

Od przepięć atmosferycznych dla przepompowni przewidzieć ochronniki kategorii B+C.

Przy pracach montażowo budowlanych wykonawca jest zobowiązany do wytyczenia geodezyjnego trasy linii elektroenergetycznej. Wytyczenie obiektów należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Po zakończeniu prac należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez upoważnione jednostki geodezyjne, które stwierdzą zgodność lub niezgodność wykonanych prac z pozwoleniem na budowę.

Podczas wykonywania prac należy używać jedynie sprzętu sprawnego technicznie i zgodnie z jego przeznaczeniem przez osoby do tego uprawnione posiadające odpowiednie kwalifikacje. Do budowy należy stosować materiały, urządzenia i wyroby posiadające odpowiednie atesty, certyfikaty i świadectwa dopuszczania do stosowania w budownictwie

Wszystkie czynności związane z obsługą urządzeń elektrycznych mogą pełnić osoby uprawnione posiadające aktualnie ważną grupę BHP wydaną przez SEP. Maszyny i urządzenia techniczne muszą posiadać obowiązujące atesty i certyfikaty oraz powinny odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002r (Dz.U Nr 166, poz. 1360) tj posiadać obowiązkowy znak bezpieczeństwa 'CE' lub świadectwo dopuszczenia do wprowadzenia do obrotu. Silniki pomp zatapialnych powinny posiadać atesty fabryczne. Urządzenia zainstalowane na zewnątrz pomieszczeń powinny posiadać stopień ochrony minimum IP44, a zanurzone w wodzie IP68.

## **1.8.2. Sieć wodociągowa**

Należy wykonać sieć wodociągową wraz z jednym węzłem hydrantowym oraz studnią wodomierzową na cele planowanej oczyszczalni ścieków.

### **Rurociągi**

Jako rurociąg należy zastosować rurę do wody pitnej, DN90-110 PN10 z PVC (łączonych na kielichy z uszczelkami, zgodnych z normami PN-EN ISO 1452-2:2010, PN-EN ISO 1452-3:2011) lub PEHD (łączone poprzez kształtki do zgrzewania elektrooporowego lub doczołowo, zgodnych z

normami PN-EN 12201-2+A1:2013-12, PN-EN 12201-3+A1:2013-05). W przypadku wykonywania przewiertem sterowanym wykorzystać rury PE RC PN10.

Ostateczne średnice rurociągów dobrać na etapie projektu budowlanego w porozumieniu z inwestorem, gestorem sieci oraz rzeczoznawcą p.poż.

Rury wodociągowe, z których będzie wykonana sieć oraz elementy uzbrojenia wodociągu powinny posiadać atesty dopuszczające je do stosowania na sieć wodociągową zewnętrzną dla wody do picia. Hydrant powinien spełniać wymogi przepisów przeciwpożarowych i ochrony budynków pod względem wydajności i jakości materiałów z jakich zostały wykonane jak i lokalizacji w terenie.

Ponadto stosowane materiały powinny być: odporne na uszkodzenia mechaniczne, posiadać odpowiednią wytrzymałość oraz posiadać atesty dopuszczające do stosowania ich w pasie jezdni.

Rury powinny być odporne na powstawanie osadów na wewnętrznej ich powierzchni, a tym samym odporne na zatykanie się przewodów- dzięki odpowiedniej gładkości ścian wewnętrznych. Materiały stosowane do budowy wodociągów winny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych.

### **Połączenia rurociągów**

Należy zaprojektować połączenie rurociągów do armatury i kształtek kołnierzowych za pomocą tulei z luźnym kołnierzem i nasuwki (w przypadku rur PVC) lub za pomocą tulei z luźnym kołnierzem i mufy do zgrzewania (w przypadku rur PEHD), a połączenie z istniejącym rurociągiem poprzez kształtki R-K.

### **Armatura sieci**

Należy zaprojektować i wykonać uzbrojenie sieci wodociągowej składające się z następujących elementów:

- zasuwy żeliwne kołnierzowa odcinające z klinem gumowym z obudową, skrzynką żeliwną i obrukiem,
- hydrant nadziemny DN80,
- trójniki żeliwne kołnierzowe,
- kształtki R-K,
- nasuwki PVC w przypadku rurociągów PVC
- tuleje PE z luźnym kołnierzem i kształtki do zgrzewania elektrooporowego lub doczołowego w przypadku rurociągów PE
- kolano stopowe 90° żeliwne,
- kształtka żeliwna dwukołnierzowa,
- zwężki dwukołnierzowe żeliwne,
- bloki oporowe,

### **Hydranty**

Na rurociągu należy zaprojektować hydrant typu nadziemnego DN80, przewidziany do płukania sieci.

Hydrant należy zaprojektować jako samoodwadniający, z zamknięciem, projektować uwzględniając zasuwę umożliwiającą odcięcie dopływu do hydrantu. Odległość pomiędzy osią hydrantu a osią zasuwy min. 0,5m.

**Studnia wodomierzowa**

Studnię wodomierzową wykonać z prefabrykatów z betonu C35/45 W8, mrozoodporny F-150, nasiąkliwość do 5%. Przejścia przez ściany studni wodomierzowej wykonać w technologii szczelnej. W dnie studni należy przewidzieć studzienkę do odwadniania – osadzić rurę DN300PEHD o wysokości 0,2m. Studnię należy wyposażyć w właz żeliwny DN600 A15 oraz stopnie żłazowe Ø32mm w otulinie tworzywowej w układzie drabinowym. Studnię wodomierzową należy zabezpieczyć od zewnątrz masą gruntującą asfaltowo-kauczukową przeznaczoną do gruntowania podłoży oraz masą bitumiczną przeznaczoną do wykonywania izolacji powłokowych przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego. Studnię posadzić na 10cm warstwie betonu C8/10. Ze studni wyprowadzić zewnętrzny zawór do czerpani wody.

**Przewiert sterowany**

Sieć wodociągową dopuszcza się wykonać - przewiertem sterowanym HDD.

Przewiert należy wykonać nieprzerwanym odcinkiem na głębokości min. 1,70m od najniższej rzędnej terenu. Stanowisko wiertnicy należy zlokalizować w odpowiedniej odległości, aby głowica wierząca na wysokości docelowej osiągnęła właściwe zagłębienie. Pod dnem rowu przewiert wykonać na min. 1,50m od najniższej rzędnej terenu.

Technologia wykonania przewiertu musi zapewniać uniemożliwienie powstania wolnych przestrzeni pomiędzy gruntem rodzimym a rurą przewiertową prowadzącymi do osiadania gruntu i awarii drogi (np. poprzez zastosowanie podczas wykonywania przewiertu samoutwardzalnej płuczki).

Rury PEHD RC SDR11, SDR17 należy stosować jako trójwarstwowe z materiału posiadającego udokumentowaną wysoką odporność na powolny wzrost pęknięć i obciążeń punktowych.

Do każdej partii produkcyjnej bezwzględnie wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej następujących parametrów: Czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp. 210°C zgodnie z ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 50 min; Wydłużenie przy zerwaniu badane wg PN-EN ISO 6259-1/ ISO 6259-3 nie może być mniejsze niż 500%; Zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać ±20% względem wartości początkowej surowca 0,2-0,3 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).

Rury i kształtki muszą posiadać deklarację właściwości użytkowych do stosowania w drogach oraz cechowanie wewnętrzne i zewnętrzne. Materiał na rury powinien spełniać wymogi testów karbu, punktowego obciążenia wg dr Hessela (test kuli) oraz testu FNCT (Full Notch Creep Test). Rura produkowana metodą współwytłaczania, z warstwą środkową barwy czarnej, stanowiącą nie mniej niż 40% całkowitej grubości ścianki rury, oraz warstwą wewnętrzną i zewnętrzną barwy niebieskiej. Zarówno warstwa zewnętrzna jak i wewnętrzna niebieska powinna stanowić nie mniej niż 25% całkowitej grubości ścianki rury.

Rurociągi przewiertowe PEHD RC należy łączyć poprzez zgrzew doczołowy, po wykonaniu zgrzewu należy usunąć wypływki wewnętrzne.

Przed wykonaniem przewiertu należy wykonać komorę startową oraz wyjściową. Wykonać odpowiedni szyb wejściowy, oszalaować. Komorę zabezpieczyć przed osuwaniem gruntu oraz dostępem osób niepowołanych, oznakować i ewentualnie oświetlić. W celu zabezpieczenia przed nawodnieniem komór roboczych należy przygotować odpowiedni sposób pompowania wody z wykopu. Wielkość komory wejściowej dostosować do odpowiednio długich odcinków rur przewiertowych. Przy wprowadzaniu rur przewiertowych do komory startowej oraz przy zmianie



kierunku prowadzenia rury zachować odpowiedni promień gięcia rurociągu. Rury przewiertowe winny mieć odpowiednią dla danego rodzaju gruntu i siły przewiercania sztywność obwodową i grubość ścianki.

### **Technologia wykonania przewiertów sterowanych:**

Technologia przewiertów sterowanych oparta jest na zasadzie wykonywania otworu i odpowiedniego poszerzania jego średnicy przy jednoczesnym wyprowadzaniu urobku za pomocą specjalnie dobranej płuczki wiertniczej, w celu wprowadzenia stosownej rury przewodowej.

Całość procesu składa się z trzech etapów:

1. przewiertu pilotażowego - polegającego na umieszczeniu głowicy wiercącej z płetwą sterującą i sondą pomiarową, skierowaną pod odpowiednim kątem natarcia, w otworze pilotażowym, która wwierca się w grunt doczepiając kolejno żerdzie wiertnicze.
2. rozwiercanie - po wykonaniu precyzyjnego przewiertu pilotażowego w miejsce głowicy sterującej montuje się dobrany odpowiednio do parametrów technicznych i rodzaju gruntu rozwiertak, który powracając wykonuje ruch obrotowy, tym samym zwiększając średnicę otworu.
3. przeciąganie rurociągu - do otworu poszerzonego na żadaną średnicę wprowadza się uprzednio przygotowany rurociąg, umieszczony tuż za ostatnim rozwiertakiem za pośrednictwem specjalnej głowicy wciągającej. W przypadku niewielkich średnic istnieje możliwość równoczesnego rozwiercenia otworu i wciągania rury podczas drugiego etapu wykonywanego zadania.

### **Roboty w pasach drogowych**

Przed wykonawstwem należy wykonać inwentaryzację dróg i urządzeń towarzyszących w pasach drogowych. Należy odtworzyć nawierzchnię dróg, pobocza i rowy do stanu sprzed budowy. *Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym piaszczystym jest dopuszczalne jeśli jest on zagęszczony i dla zasyпки spełnia wymagania producentów rur potwierdzone laboratoryjnymi badaniami gruntu.* Zasypanie wykopów w pasach drogowych wykonać rygorystycznie przestrzegając zapisy w normie technicznej PN-S-02205:1998r. Drogi samochodowe, roboty ziemne, wymagania i badania. W pasach drogowych wskaźnik zagęszczenia gruntu w każdej warstwie powinien być nie mniejszy niż 1,0. Wskaźniki maksymalnego zagęszczenia wg normalnej próby Proctora wg PN-B-0448. Przy zasypaniu rurociągów w drogach należy wymienić grunty spoiste na grunty zagęszczalne pierwszej kategorii.

## **2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.**

### **2.1. Ogólne wymagania projektowe.**

#### **2.1.1. Wymagania technologiczne, eksploatacyjne i jakościowe.**

Proponowane rozwiązania muszą uwzględniać istotne zagadnienia takie jak:

1. Lokalne warunki,

- Elastyczność działania przy zmiennej ilości i jakości dopływających ścieków;
- Funkcjonalność rozwiązań i łatwość pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania;

2. Bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji;

3. Ochronę środowiska, w tym:

- spełnienie wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

- minimalizację wpływów na środowisko występujących w czasie realizacji robót i eksploatacji oczyszczalni do wielkości nie wpływających na środowisko poza granicą oczyszczalni.

4. Wysoką sprawność techniczną i niską energochłonność oferowanych rozwiązań;

5. Automatyzację procesów oraz niską pracochłonność personelu w zakresie obsługi urządzeń.

Wykonawca musi wykazać skuteczność osiągnięcia oczekiwanych przez Zamawiającego parametrów oraz rozwiązań na przykładzie pracującej i wybudowanej przez niego co najmniej jednej oczyszczalni w proponowanej technologii.

#### **2.1.2. Zamiennność.**

Zaleca się, aby urządzenia i podzespoły wykonujące zadania o podobnym charakterze powinny być tego samego typu i producenta. Sposób ich doboru powinien ograniczyć do minimum ilość wymaganych do magazynowania części zamiennych.

#### **2.1.3. Standaryzacja metryczna.**

Wszystkie urządzenia i wyposażenie muszą być zaprojektowane w oparciu o system metryczny.

#### **2.1.4. Bezpieczeństwo.**

Rozwiązania projektowe wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji Oczyszczalni winny spełniać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. Wszystkie włazy i zamknięcia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie. Należy zachować zgodną z przepisami wysokość ponad platformami i pomostami komunikacyjnymi.

#### **2.1.5. Łatwość utrzymania i konserwacji**

Tam gdzie wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia muszą być wyposażone w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne. Przy projektowaniu rozmieszczenia instalacji i urządzeń technologicznych należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i

remontowych. Punkty instalacji i urządzeń niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, a które wymagają regularnej obsługi powinny być dostępne przez system przejść i podestów. Wszystkie podesty, schody i przejścia muszą zostać wyposażone w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

#### **2.1.6. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Elementy wyposażenia stykające się bezpośrednio z ściekami, osadem oczyszczalni powinny być wykonane z elementów ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wg. PN-EN 10088-1: 2007 i nie gorszej niż 1.4401 lub 1.4404 czyli AISI/ ASTM 316 lub 316L.

Elementy nie stykające się z osadem i ściekami ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wg. PN-EN 10088-1: 2007 i nie gorszej niż 316 lub 316L lub 1.4307 czyli AISI/ ASTM 314 lub 314L.

### **2.2. Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej.**

#### **2.2.1. Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy.**

Wymagania ogólne jakie powinny spełniać Dokumenty Wykonawcy:

- Przy projektowaniu Robót, Wykonawca będzie przestrzegał obowiązkowych wymagań, określonych w Kontrakcie i PFU, jeśli nie jest podane inaczej;
- Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową obejmującą całość prac niezbędnych do prawidłowego działania oczyszczalni;
- Dane wejściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, muszą zostać zweryfikowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem Robót. Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie konieczne badania, ekspertyzy techniczne oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy;
- Koncepcja programowo - przestrzenna, obejmująca obliczenia procesowe i technologiczne dla okresu letniego i zimowego, uwzględniająca zweryfikowane dane wejściowe, zostanie sporządzona przez Wykonawcę i uzgodniona z Inżynierem i Zamawiającym przed opracowaniem Projektu Budowlanego
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania dokumentacji projektowej i rozwiązań z Inżynierem i Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Inżyniera i Zamawiającego projektów budowlanych i wykonawczych nie zwalnia od odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani Kontraktu w sprawie niniejszego zamówienia.
- W przypadku konieczności poddania weryfikacji lub uzgodnieniu niektórych opracowań Wykonawcy przez osoby uprawnione lub odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Inżynier uzgadnia dokumentację w każdym przypadku niezależnie od uzyskanych uzgodnień/weryfikacji zewnętrznych. Inżynier odmówi zatwierdzenia dokumentacji gdy stwierdzi, że nie spełnia ona wymagań Kontraktu.
- Wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim:
  - Uzgodnienia,
  - Opinie i decyzje administracyjne,
  - Ekspertyzy, oraz opracowania niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji musi uzyskać Wykonawca.

Wykonawca powinien zapewnić spójność Dokumentów Wykonawcy pomiędzy poszczególnymi branżami, potwierdzoną w projekcie danej branży dla danego obiektu pisemnym uzgodnieniem Projektantów pozostałych branż.

### **2.2.2. Zakres Dokumentów Wykonawcy**

Wykonawca, w ramach realizacji Kontraktu, przygotuje i przekaze Inżynierowi Dokumenty Wykonawcy niezbędne do zaprojektowania, wykonania i przekazania Oczyszczalni do eksploatacji. Dokumenty Wykonawcy będą obejmowały między innymi:

- Szczegółowy Program;
  - Plan płatności;
  - System Zapewnienia Jakości;
  - Projekt technologiczny wraz ze schematem, zawierający charakterystyczne parametry i rozwiązania technologiczne i techniczne;
  - Opracowania niezbędne do zaprojektowania Oczyszczalni, między innymi:
    - Opinię geotechniczną sporządzoną zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze oraz, w oparciu o obowiązujące normy dotyczące badań właściwości gruntów, oświadczeniem uprawnionych rzeczoznawców o przydatności opinii dla celów zamierzonej inwestycji;
  - Projekt Budowlany;
  - Operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków do odbiornika wraz ze wszystkimi uzgodnieniami; umożliwiające uzyskanie pozwoleń wodnoprawnych na zrzut oczyszczonych ścieków wraz z wodami opadowymi i roztopowymi,
- Wszelkie inne opracowania, pozwolenia i opinie wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę oczyszczalni;
- Pozwolenie wodnoprawne;
  - Pozwolenie na Budowę;
  - Projekty Wykonawcze Robót dla celów realizacji;
  - STWiORB,
  - Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
  - Dokumentację Powykonawczą, wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych;
  - Projekt Prób Końcowych;
  - Pozwolenie na użytkowanie;
  - Instrukcję obsługi, eksploatacji i konserwacji Oczyszczalni, instrukcje stanowiskowe;
  - Dokumentację techniczno - ruchową (DTR) urządzeń oraz karty gwarancyjne w języku polskim.

Personel Wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką i praktyką inżynierską. Wszelkie modyfikacje Dokumentów Wykonawcy wymagane przez Inżyniera bądź Zamawiającego Wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

### **2.2.3. Format Dokumentów Wykonawcy**

#### **a) Wydruki**

Wszystkie rysunki i dokumentacja wchodząca w zakres dokumentacji projektowej zostanie dostarczona przez Wykonawcę w znormalizowanym rozmiarze A4 i jego wielokrotności. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone przez Wykonawcę na papierze w rozmiarze A4.

**b) Dokumentacja w formie elektronicznej**

Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej zapisu przekazane zostaną Zamawiającemu na nośnikach (CD-R lub DVD):

a) Forma zapisu plików : rrrr-mm-dd\_(nr części)\_tytuł pliku.xxx

b) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: \*.doc

c) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: \*.xls

d) Pliki graficzne z rozszerzeniem: \*.dxf, \*.dwg, \*.pdf

e) Pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: dxf \*, dwg\*, pdf \*.

f) Harmonogramy: w formacie obsługiwanym przez aplikacje MS Project

**c) Liczba egzemplarzy**

Inspektor Nadzoru otrzyma od Wykonawcy wszystkie w/w dokumenty w 4 egzemplarzach w wersji papierowej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej. Tabela przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, określająca odbiorców poszczególnych egzemplarzy, zostanie przygotowana przez Wykonawcę i uzgodniona z Inżynierem.

**2.2.4. Forma Dokumentów Wykonawcy**

Zakres i forma dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1935). Rozwiązania projektowe będą spełniały szczegółowo i kompletnie obowiązujące przepisy prawne.

Wykonawca prześle Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację projektową w następujących etapach:

a) Przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego – Projekt Wstępny -Koncepcja technologiczna

b) W celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę - Projekt Budowlany

c) Przed przystąpieniem do danego fragmentu prac - Projekty Wykonawcze.

**2.2.5. Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy****a) Projekt technologiczny**

1. Wykonawca winien przedstawić Projekt Wstępny obejmujący między innymi, ale nie ograniczony do:

- opis rozwiązań technologicznych poszczególnych obiektów Oczyszczalni ścieków;
- obliczenia technologiczne,

Projekt technologiczny wraz ze schematem, zawierający charakterystyczne parametry i rozwiązania technologiczne i techniczne.

**2. Rysunki i obliczenia projektowe:**

Rysunki, które mają być dostarczone, powinny obejmować między innymi:

- a) plan zagospodarowania terenu,
- b) schemat technologiczny,
- c) profile,
- d) schematy urządzeń,
- e) profil wysokościowy przepływu ścieków przez oczyszczalnię.

Schematy powinny zawierać m.in. przepływy, ładunki zanieczyszczeń, zainstalowane urządzenia technologiczne, lokalizację punktów kontrolno-pomiarowych i specyfikacje pomiarów.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia wyników obliczeń dotyczących parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków i wyników podstawowych obliczeń hydraulicznych, gwarantujących osiągnięcie przez oczyszczalnię wyników jakościowych i ilościowych ustanowionych w Wykazie Gwarancji.

#### b) Projekt Budowlany

Projekt Budowlany zostanie wykonany przez Wykonawcę zgodnie z obowiązującymi wymogami prawa polskiego. Wszystkie dokumenty przygotuje Wykonawca tj. opracowania i uzgodnienia wymagane prawem, w szczególności w zakresie:

- Uzyskania pozwolenia na budowę;
- Uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków;
- Zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej;

Wykonawca jest zobowiązany, przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na Budowę, przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inżynierowi Projekt Budowlany, wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. oraz dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

#### c) Projekty Wykonawcze

Projekty wykonawcze będą przedstawiały szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów oraz będą uszczegóławiać rozwiązania Projektu Budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów Robót. Zgodnie z Warunkami Kontraktu Dokumenty te będą podlegały przeglądowi i zatwierdzeniu przez Inżyniera i Zamawiającego.

#### d) Dokumentacja Powykonawcza

Dokumentację Powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami sporządzi Wykonawca. Treść tej dokumentacji przedstawiać będzie Roboty, tak jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane.

Wykonawca opracuje ponadto:

- dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy,
- inwentaryzację geodezyjną wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu.

Jeżeli w zakresie Robót wprowadzone zostaną zmiany w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, by ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

#### e) Instrukcje obsługi i konserwacji

Instrukcje obsługi i konserwacji Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Kontraktu i poniższymi wymaganiami szczegółowymi. Instrukcja obsługi i konserwacji Oczyszczalni powinna być na tyle szczegółowa, by Zamawiający mógł prawidłowo eksploatować, konserwować i regulować pracą urządzeń. Inżynier może zażądać wprowadzenia zmian do w/w instrukcji, wynikających z doświadczeń uzyskanych podczas trwania prób. Winny być one ujęte w postaci stron uzupełniających lub zastępczych.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać przede wszystkim:

- Wyczerpujący opis działania Oczyszczalni i wszystkich jej elementów składowych;
- Schemat technologiczny;
- Instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla Oczyszczalni i poszczególnych obiektów i postępowania w sytuacjach awaryjnych;



- Procedury lokalizowania awarii;

Wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:

- Nazwę i dane producenta i serwisu;
- Model, typ;
- Podstawowe parametry techniczne;
- DTR w języku polskim oraz karty gwarancyjne.

Wykonawca wykona ponadto wszelkie pozostałe instrukcje i opracowania wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i właściwej eksploatacji oczyszczalni, takie jak instrukcje stanowiskowe, bhp, p.poż, pierwszej pomocy, ewakuacji, itp.

#### f) Projekt Prób Końcowych

Projekt musi zawierać szczegółowy program ( m.in. zakres, przebieg, wymagania) dla Prób Końcowych i Prób Eksploatacyjnych Oczyszczalni. Wykonawca przygotowuje i przedłoży Inżynierowi do przeglądu i zatwierdzenia Projekt Rozruchu w 3 egzemplarzach w terminie 30 dni przed datą rozpoczęcia Prób Końcowych na podstawie aktualnego Programu. W Projekcie muszą zostać szczegółowo opisane wszystkie czynności niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu Prób Końcowych Oczyszczalnia mogła zostać uznana za działającą niezawodnie i zgodnie z Kontraktem.

Wymagane jest by Projekt Prób Końcowych został pozytywnie zaopiniowany przez Inżyniera i Zamawiającego.

#### g) Oprogramowanie sterujące pracą oczyszczalni

W przypadku, gdy Dokumenty Wykonawcy mają postać wykonanych przez Wykonawcę programów komputerowych i innego oprogramowania sterującego pracą Oczyszczalni, Wykonawca będzie zobowiązany, w czasie trwania Okresu Zgłaszania Wad, do bezpłatnych konsultacji w zakresie eksploatacji i obsługi dostarczonych aplikacji poprzez HOT Line (telefon, modem, Internet) oraz utrzymywania kodów źródłowych aktualnych aplikacji. Po wykonaniu Robót Wykonawca przekaze Zamawiającemu licencje na wszystkie programy wykorzystane do sterowania pracą Oczyszczalni.

## 2.3. Wymagania dotyczące terenu budowy

### 2.3.1. Usytuowanie Placu Budowy

Plac Budowy znajdował się będzie na terenie planowanej oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz planowanej sieci wodociągowej w m. Podedwórze na działkach nr 291 oraz 292 w gm. Podedwórze.

Planowana budowa oczyszczalni nie wykracza poza teren stanowiący własność Zamawiającego.

### 2.3.2. Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy

Planowana budowa indywidualnej oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi nie wykracza poza działkę należącą do Zamawiającego. Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Wykonawca, w ramach Kontraktu, jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego. Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp. Do obowiązków Wykonawcy należy

doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do Zaplecza i Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp.

W w/w zakres obejmuje uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń, opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu Kontraktu i jest ujęty w cenie kontraktowej. Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej, kanalizacyjnej na terenie budowy. Rozliczenie poboru wody i odprowadzenia ścieków następowałoby na podstawie wskazań wodomierza zamontowanego przez Wykonawcę. Dla zapewnienia prawidłowej organizacji robót Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji dotyczącej ustawienia, utrzymania i usunięcia urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, np. ogrodzeń, rusztowań ochronnych, oświetlenia, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg przy placu budowy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy łącznie z terenem pracujących obiektów oczyszczalni oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego ich odbioru. W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe itp., żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy Wykonawca ma obowiązek poinformować Inżyniera o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie eksploatacja nowych obiektów do momentu wykonania rozruchu obiektu przez Wykonawcę i przejęcia danego obiektu przez Zamawiającego lub przekazania ich Zamawiającemu w użytkowanie czasowe. Koszt wykonania rozruchu i Prób Końcowych leży po stronie Wykonawcy. W czasie użytkowania czasowego koszty energii elektrycznej oraz materiałów podlegających zużyciu, w tym chemikaliów, będą ponoszone przez Zamawiającego. Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie niezbędnych materiałów do uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie - przed złożeniem wniosku o wystawienie Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

### **2.3.3. Tablice informacyjne**

Wykonawca zobowiązany jest do umieszczenia i utrzymania na własny koszt tablic informacyjnych o budowie, o których mowa w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26

czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (t.j. : Dz. U. z 2018, poz. 963).

Wykonanie i umieszczenie tablic informacyjnych w ramach działań informacyjnych i promujących, aktualnych na dzień zakończenia budowy indywidualnej oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi prowadzonych zgodnie z artykułem 8 rozporządzenia KE 1828/2006 oraz zgodnie z Wytycznymi Instytucji Zarządzającej do prowadzenia działań informacyjnych i promujących dotyczących przedsięwzięć Funduszu Spójności. Koszty utrzymania tych tablic należeć będą do Wykonawcy.

Wykonanie tablic z nazwami i numerami głównych obiektów na terenie zainstalowania indywidualnej oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych wraz z urządzeniami towarzyszącymi, umożliwiającymi orientację i łatwość odszukiwania potrzebnego obiektu.

#### **2.3.4. Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót**

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy
- Pozwolenie(a) na Budowę
- Projekt Budowlany
- Dokumentację Wykonawczą
- Protokół przekazania Placu Budowy
- Notatki ze spotkań organizacyjnych
- Notatki i instrukcje Inżyniera
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inżyniera

Dokumenty należy trzymać/przechowywać na Placu Budowy, odpowiednio zabezpieczyć i strzec. Inżynier, Zamawiający i jednostki nadzoru budowlanego muszą mieć dostęp do wszystkich dokumentów dotyczących Placu Budowy.

#### **2.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

#### **2.5. Ochrona Środowiska**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji do czasu zakończenia Robót Wykonawca będzie podejmował wszystkie możliwe kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Placu Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na

tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

## **2.6. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego na placu budowy, we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

## **2.7. Zgodność z prawem.**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo, wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz innych ustaw i rozporządzeń wydanych zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz znać inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót. W przypadku braku polskich norm w którejś dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich. Niezależnie od w/w regulacji prawnych Wykonawca winien postępować zgodnie z:

1. Prawo budowlane,
2. Prawo geologiczne i górnicze,
3. Ustawa o odpadach,
4. Prawo ochrony środowiska,
5. Prawo wodne,
6. Kodeks Pracy i przepisy dotyczące ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy,
7. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.,
8. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego.

Wszelkie Roboty, Dostawy, Urządzenia i Materiały oraz jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich, w przypadku braku odpowiednich norm z najlepszą praktyką.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował Inżyniera o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

## 2.8. Wykonywanie robót.

### 2.8.1. Roboty ziemne (wykopy, nasypy, zasypki).

Roboty budowlane 45200000-9 w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej. 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### Założenia ogólne wykonania robót ziemnych.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie „Ogólnymi zasadami prowadzenia robót” oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

Szczegółowe wymagania prowadzenia robót w zakresie robót ziemnych nawodnionych podają:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004.

· PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

#### Wykonanie wykopów

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

#### Kontrola wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu, dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie).

### 2.8.2. Wykonanie nasypów i zasypek fundamentów.

Budowę nasypów należy wykonywać według następujących zasad:

- materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami,
- poszczególne warstwy materiału w nasypie powinny mieć stałą miąższość na całej szerokości, warstwy materiału powinny być w zasadzie układane poziomo, jednak w celu ułatwienia odprowadzenia wód opadowych grunty o małej przepuszczalności powinny mieć nachylenie górnej powierzchni w kierunku podłużnym do 10%, a w kierunku poprzecznym około 4 do 5 %. Miąższość warstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału, od wymaganego zagęszczenia oraz od rodzaju sprzętu zagęszczającego.
- każda wykonana warstwa nasypu musi być poddana procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonym w trakcie odbioru wynikiem.
- w kształcie nasypu: nachyleniu i liniach skarp oraz szerokości korony, należy uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu,

- grunty spoiste na skarpach i na koronie nasypu powinny być przykryte warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości nie mniejszej niż 0,5 m
- jeżeli w układanym materiale znajdują się głazy, kamienie albo bryły gruntu, to należy je tak umieścić w nasypie, aby nie spowodowały powstawania szkodliwych pustek,
- nasypy należy zagęszczać od zewnątrz ku środkowi,
- materiały, a szczególnie grunty spoiste należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy; gdy po zagęszczaniu gruntów spoistych utrzymuje się gładka powierzchnia warstwy, należy ją na krótko przed ułożeniem warstwy następnej spulchnić na głębokość około 5cm i ewentualnie zrosić wodą, w celu lepszego połączenia warstw.

Należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych, oddzielonych od podłoża nasypu ochronną odsadzką gruntu oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża zagłębienia powierzchni terenu w miejscu posadowienia nasypu lub konstrukcji należy wypełnić odpowiednim gruntem tak, aby miał takie same właściwości jak grunt przyległy.

#### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

#### Odkład i zagospodarowanie gruntu

- Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych, a także zagospodarować nadmiar gruntu i grunt nienadający się do wykorzystania do robót w sposób zgodny z wymaganiami Ustawy o odpadach.
- Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu Budowy, transportem gruntu, koszty składowania gruntu na składowiskach, koszty utrzymania składowisk, koszty wszelkich robót wykonywanych na składowiskach (np. załadunku, wyładunku, przemieszczania gruntu, formowania nasypów i inne), koszty zagospodarowania gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach i opłaty z tym związane, ponosi Wykonawca i należy je odpowiednio uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy.
- W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce

#### Uzupełnienie gruntu

Zapewnienie niezbędnego do wykonania Robót gruntu, o parametrach zgodnych w wymaganiami Kontraktu, należy do obowiązków Wykonawcy. Miejsce pozyskania materiału gruntowego podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### Podłoże nośne

Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur lub betonowaniem. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów



powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie Inżyniera i uzyskać od niego stosowne zalecenia przed wznowieniem prac.

### **2.8.3. Deskowania**

#### Nazwy i kody

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

#### Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu deskowań należy przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- rusztowanie podtrzymujące deskowanie musi być wykonane zgodnie z dokumentacją w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane: masą własną oraz sprzętu do robót betonowych, masą układanej mieszanki betonowej, masą zbrojenia konstrukcji, masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych;
- wykonane rusztowanie i deskowanie nie może odkształcać się pod działaniem obciążeń musi zachowywać sztywność oraz niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej;
- deskowania muszą być szczelne i zabezpieczone przed wyciekami zaprawy cementowej;
- deskowania belek, podciągów o rozpiętości powyżej 4.0 m należy wykonać ze strzałką „podniesioną” odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji, określoną w projekcie;
- prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić z dokumentacją techniczną oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi;

#### Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót.

#### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Odwodnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż rusztowań,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji.

#### Odbiór robót

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999). Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inżyniera prawidłowości wykonanych robót.

### **2.8.4. Roboty betonowe**

#### Nazwy i kody

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego 45262311-4 Betonowanie konstrukcji

#### Ogólny opis robót betonowych

Wymagania w zakresie wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych określają:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” – wydawnictwo Verlag Dashofer Warszawa 2004;
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2-- Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Prace betonowe i żelbetowe zbiorników winny odpowiadać następującym normom:
- Wymiary wg PN-EN 991:1999;
- Prace betonowe wg PN-EN 1992-1-1:2008;
- Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych;
- Instrukcja 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Wymagania dotyczące Materiałów

Zakłada się wykonanie przepompowni ścieków, studni osadnikowej oraz separatora tłuszczu z betonu o parametrach:

Klasa betonu nie mniejsza niż C45/55 wg PN-EN 206-1:2003. Klasa ekspozycji dla betonów w komorach narażonych na działanie atmosferyczne i działanie ścieków - agresja chemiczna XA2. Otulina zbrojenia betonem 4cm. Powłoki zabezpieczające komory zawierające ścieki szczególnie agresywne – materiały systemowe odpowiednie do funkcji; Stal zbrojeniowa AIIIIN / RB500W; Stal konstrukcyjna S235JR. Komory zewnętrzne: Beton klasy nie mniej niż C30/37, klasa ekspozycji XA2. Podlewka betonowa co najmniej C8/10. Należy stosować beton zgodny z PN-EN 206-1:2003 - Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Jeśli nie wyspecyfikowano inaczej beton winien posiadać następujące parametry:

- klasa mrozoodporności F150;
- stopień wodoszczelności min. W6.

Powłoki zabezpieczające projektowane komory w których występuje środowisko szczególnie agresywne - materiały systemowe zabezpieczające odpowiednie do funkcji. Beton projektowany w komorach narażonych na działanie atmosferyczne i działanie ścieków klasy nie mniejszej niż C30/37. Klasa ekspozycji XA2. Otulina betonu – 4 cm. Beton wodoszczelny, zarysowanie do 0,1 mm. Dylatacje zabezpieczone taśmami pod dylatacjami dna, ławy poddylatacyjne - żelbetowe.

#### Zakres badań konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych

Badania odbiorcze powinny dotyczyć:

- użytej do robót mieszanki betonowej. Wymaga się pobierania próbek betonu do badania przez laboratorium przy każdej dostawie betonu. Badanie należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy, zaświadczeń producentów betonu o zgodności materiału z wymaganiami dokumentacji technicznej i normą PN-EN 206-1:2003;
- prawidłowości oraz dokładności wykonania deskowań i rusztowań;
- prawidłowości oraz dokładności wykonania zbrojenia;
- prawidłowości oraz dokładności przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji;
- prawidłowości i dokładności wykonania konstrukcji;

- osadzenia elementów ze stali profilowanej i rur ochronnych dla przejść instalacji technologicznych;
- wykonanie uszczelnień przejść szczelnych;
- powłok izolacji antykorozyjnej.

#### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Wykonanie i demontaż dróg dojazdowych,
- Wykonanie i demontaż rusztowań.

#### Odbiory częściowe

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999).

Odbiory robót zanikających należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót (odbioru częściowe), a wyniki wpisywać do protokołu i dziennika: odbiór końcowy robót betonowych powinien uwzględniać wyniki odbiorów częściowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, czy zalecenia zawarte w protokole odbioru częściowego (jeżeli takie były), zostały w pełni wykonane.

#### Odbiór końcowy

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999). Przy odbiorze budowli powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- zatwierdzone metody wykonania i dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian.
- dziennik robót,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru zbrojenia przed ich zabetonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem technologicznym budowy mające wpływ na jakość wykonania robót.

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z normami.

Szczegółowe informacje dotyczące wymagań, badań i odbioru robót betonowych są podane w normie PN-63/B-06251.

## **2.8.5. Instalacje zewnętrzne**

### Nazwy i kody

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

45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

45232411-6 Roboty budowlane w zakresie rurociągów wody ściekowej

45232420-2 Roboty w zakresie ścieków

45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

45232422-6 Roboty w zakresie uzdatniania osadów

- 45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
- 45232424-0 Roboty budowlane w zakresie wylotów kanałów ściekowych
- 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
- 45232450-1 Roboty budowlane w zakresie budowy upustów
- 45232451-8 Roboty odwadniające i nawierzchniowe
- 44130000-0 Studzienki kanalizacyjne

### **Kanalizacja grawitacyjna**

Rury PVC-U kielichowe z uszczelką wbudowaną fabrycznie, typu ciężkiego, z materiału jednorodnego na podsypce piaskowej i obsypane piaskiem. Instalacja kanalizacji sanitarnej zostanie uzbrojona w studnie z tworzywa sztucznego lub betonowe o średnicy wewnętrznej 1200mm. Studnie betonowe wykonane z betonu o wytrzymałości C35/45. Elementy studni łączone na uszczelkę. Stopnie złączowe fabrycznie osadzone. Włączenia przewodów kanalizacyjnych za pomocą typowych uszczelek kanalizacyjnych wtopionych w prefabrykaty. Studzienki usytuowane poza drogami zamontować 8 cm ponad teren.

### **Kanalizacja tłoczna**

- Rurociągi z PEHD PN10 SDR-17-17,6;
- Zasuwy odcinające nożowe do ścieków na ciśnienie PN10 z korpusem z żeliwa szarego;
- Śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej, 316 lub 316L ;

## **2.8.6. Instalacje elektryczne**

### **Nazwy i kody**

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 45314310-7 Układanie kabli
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- 51100000-3 Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych
- 51110000-6 Usługi instalowania sprzętu elektrycznego
- 51111100-4 Usługi instalowania silników elektrycznych
- 51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
- 51210000-7 Usługi instalowania urządzeń pomiarowych
- 51220000-0 Usługi instalowania urządzeń kontrolnych

### **Wymagania ogólne**

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonane powinny być przy użyciu materiałów takich jak: kable, przewody, osprzęt posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Te same wymagania dotyczą urządzeń i aparatury rozdzielczej i pomiarowej. Wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp do nich w czasie remontów i przeglądów konserwacyjnych. Jakość i sposób wykonania instalacji elektrycznych powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach

prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów Wykonanie instalacji elektrycznych powinno zapewniać ich bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz powinno umożliwiać ich wymianę bez naruszania konstrukcji budynku lub obiektu inżynierskiego.

Urządzenia rozdzielcze, tablice z aparatami zabezpieczającymi oraz szafy sterowniczo – zasilające należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej oraz środków ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów.

System wraz z elementami logistycznymi powinien pochodzić od jednego producenta, zaś elementy peryferyjne maksymalnie od trzech producentów (z wyłączeniem maszyn i urządzeń). Musi być zapewnione serwisowanie urządzeń AKPiA. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych. Oprogramowanie poszczególnych stacji automatyzujących jak i nadrzędne należy wykonać w dostosowaniu do technologii (w uzgodnieniu z technologiem). Ogólne warunki wykonania robót montażowych AKPiA Należy uwzględnić poniższe zalecenia: Montaż urządzeń pomiarowych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Wszystkie urządzenia nie kompaktowe należy dostarczyć z fabrycznymi kablami zapewniającymi połączenie czujnika z przetwornikiem. Wszystkie urządzenia pomiarowe montować w miejscu dostępnym dla obsługi z zachowaniem prawidłowości lokalizacji pomiaru. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów. Mocowanie urządzeń pomiarowych nie może naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów. Urządzenia muszą być dostarczone z fabrycznymi elementami wsporczo-mocującymi wykonanymi ze stali kwasoodpornej.

#### Wymagania ogólne dla urządzeń zasilających i rozdzielczych

Urządzenia zasilające i rozdzielcze powinny być tak wykonane, aby zapewniały dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska. Urządzenia rozdzielcze powinny zapewnić dostawę energii do odbiorów w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie. Elementy urządzeń rozdzielczych należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg. Osłony urządzeń rozdzielczych usytuowanych wewnątrz pomieszczeń powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP 40, a usytuowanych na zewnątrz – nie mniejszy niż IP 54. Osłony urządzeń wykonane z metali powinny być w sposób skuteczny zabezpieczone przed korozją.

#### Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku lub obiektu oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, uwzględniając rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takich jak: technologiczne, gazowe, wodne, kanalizacyjne, grzewcze, wentylacyjne itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsce mocowania konstrukcji wsporczych. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i uchwytów oraz odległości między

nimi. Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

#### Instalacje w korytkach i na drabinkach kablowych

System układania w korytkach należy stosować w przypadku konieczności równoległego układania kilkunastu obwodów na jednej trasie (gdy liczba obwodów przekracza 5). Można stosować systemy korytek metalowych i z tworzyw sztucznych. Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Nie dopuszcza się spawania konstrukcji wsporczych do konstrukcji budynku i urządzeń. Łączenie ze sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi. Instalacje na uchwytach (wspornikach) Instalacje na uchwytach (wspornikach, półkach) należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek kablowych, a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.

Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych),
- 1,0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przewody na wspornikach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne.

#### Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych

Instalacje w rurach z tworzyw sztucznych należy stosować tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca. Jeżeli konieczna jest większa wytrzymałość lub zachodzi potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego budynku, należy układać przewody w rurach metalowych.

Rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach, prefabrykowanych kanałach, zakrytych później tynkiem, a jeżeli konstrukcja ścian nie pozwala na to – po wierzchu, mocowane do podłoża na konstrukcjach wsporczych. Należy jednak pamiętać, że taki sposób układania rur obniża estetykę pomieszczenia, w związku z tym można go stosować w pomieszczeniach technicznych. Na przygotowanej trasie należy układać rury na konstrukcjach wsporczych mocowanych do podłoża. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii, powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały bez spawania. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam



rodzaj instalacji. Zmiany kierunku trasy należy dokonywać przy użyciu odpowiednich elementów kątowych i rozgałęźnych (złączek kątowych i rozgałęźnych).

Można wykonywać łuki na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Promień gięcia rury oraz zastosowane złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów. W zależności od przyjętej technologii montażu łączenie rur między sobą oraz ze sprzętem i osprzętem należy wykonać poprzez:· wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu z równoczesnym uszczelnieniem, wkręcanie w sprzęt i osprzęt nagwintowanych końców rur, wkręcanie lub wsuwanie nagrzanego końca rury (kielicha) na koniec drugiej rury. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyny instalacyjnej). Nie wolno wykorzystywać do tego celu przewodów, które zostaną potem użyte w instalacji.

#### Instalacje pod tynkiem

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka. Kucie bruzd - jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu zależnym od średnicy i podanym przez producenta. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia. Układanie rur i osadzanie puszek - rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie). Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem lub płytkami. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

Wciąganie przewodów do rur - do ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przysrędków). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do nie zatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na dodatkowe naprężenia.

#### Instalacje w tynku

Mocowanie puszek - puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Układanie i mocowanie przewodów. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości co najmniej 5mm, oddzielającej przewód od podłoża. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5mm. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

#### Instalacje w kanałach konstrukcji budowlanych

System powyższy związany jest z elementami budowlanymi (głównie stropami), w których wykonane są kanały w czasie produkcji tego elementu. Siatkę bruzd dla odbiorczej instalacji tworzy się w następujący sposób: w elementach betonowych bruzdy wykonywane są w zakładzie prefabrykacji, w czasie produkcji elementów budowlanych, w ściankach działowych bruzdy wykonywane są przez monterów w czasie montażu instalacji w budynku. Przewody wielożyłowe (kabelkowe) należy układać w kanałach stropowych lub w bruzdach ściennych, a następnie przykrywać warstwą tynku. Instalacja wykonana tym sposobem nie zapewnia możliwości wymiany przewodów, z tego względu wykonywanie takiej instalacji zaleca się jedynie w przypadkach technicznie uzasadnionych. Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach suchych Pomieszczenie suche to takie, w którym temperatura powietrza wynosi od +5°C do +35°C, a wilgotność względna do 75%. Są to pomieszczenia ogrzewane i niezapylone.

W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami jednożyłowymi izolowanymi (typu DY) w rurach pod tynkiem,
- przewodami wtynkowymi (typu YDYt),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych
- (sufitowych, ściennych, podparapetowych),
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (typu YDY) w kanałach instalacyjnych (podłogowych, podpodłogowych i napodłogowych).

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe. W pomieszczeniach suchych należy stosować łączniki w obudowie zwykłej. W zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe. Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o st. min. IP 24. Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą „pazurków” lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki

instalacyjne sprzętowe  $\Phi 60$ , puszki rozgałęźne  $\emptyset 70$ , rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych, lub nie podtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania ciepłego,
- obniżeniem napięcia,
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach wilgotnych, przejściowo wilgotnych i mokrych. Pomieszczenie wilgotne to takie, w których temperatura powietrza wynosi do  $+35^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna od 75% do 100%. W budownictwie użyteczności publicznej takimi pomieszczeniami są np.: piwnice źle przewietrzane, suszarnie, kuchnie zbiorowego żywienia, chłodnie, łazienki, kabiny kąpielowe. W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) na uchwytych dystansowych;
- przewodami wielożyłowymi w korytkach i na drabinkach instalacyjnych;
- przewodami gołymi i izolowanymi na podporach izolacyjnych;
- przewodami wtynkowymi w izolacji powłocze;
- przewodami jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych i stalowych;
- przewodami jedno- i wielożyłowymi (kabelkowymi) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych;
- przewodami jedno- i wielożyłowymi w kanałach instalacyjnych;
- kablami.

Należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu:

- natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu;
- podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej;
- wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej. W zależności od sposobu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe.

W zależności od sposobu montażu trzeba stosować gniazda wtyczkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe. Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewniać ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46.

Sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych. Należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe  $\Phi 70$ , rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi
- skutkami oddziaływania ciepłego
- obniżeniem napięcia
- skutkami doziemień w sieciach wysokiego napięcia
- przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym wpływem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji przewodów elektrycznych,
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowch,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- przeprowadzenie prób działania.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona protokołem z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania badanego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów pomiarowych i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie te badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

#### Warunki przekazania instalacji elektrycznej i piorunochronnej do eksploatacji

- Instalacja i urządzenia elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:
- kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
  - gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach techniczno-ekonomicznych i projekcie technicznym,
  - przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi dotyczącymi budynków i urządzeń,
  - przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,

- uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych,
  - poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych.
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne w budynku. Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym. Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Inżynier w porozumieniu z wykonawcą.

#### Wymagania ogólne dot. BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych i piorunochronnych

Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Prawo Pracy. Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 980). Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.

Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184). Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym E. Całość robót i stosowanych materiałów winna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

#### Warunki odbioru

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999). Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych i AKPiA.

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do: zgłaszania Inżynierowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót:

- zapewnienia dokonania wymaganych przepisami, lub ustalonych w umowie o przyłączeniu do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem budynku do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany jakie zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej, AKPiA i piorunochronnej,
- (zgłoszenia powinny być dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy),
- uczestniczenia w czynnościach odbiorowych,
- przekazania Inżynierowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, polskimi normami i przepisami techniczno- budowlanymi,
- usunięcia stwierdzonych przez komisję wad i usterek.

#### Odbiory dodatkowe – międzyoperacyjne i częściowe

Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik przy udziale mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może brać również udział przedstawiciel generalnego Wykonawcy lub Inżyniera i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy. Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić ich zgodność z projektem technicznym i ewentualnymi zapisami osób uprawnionych w dzienniku budowy. Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość i zgodność wykonania z warunkami technicznymi realizacji danego rodzaju robót. Z każdego odbioru Międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całości robót zleconych do wykonania jezdniemu z podwykonawców. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót. Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Inżyniera (zleciennodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru.

W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie Inżynier od generalnego wykonawcy. Inżynier może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonany przez komisję powołaną przez Inżyniera. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte usterki oraz określone terminy ich usunięcia. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole zamawiający (Inżynier) sprawdza komisyjnie lub jednoosobowo, sporządzając oddzielny protokół z odbioru po usterkowego w równoczesnym wpisem do dziennika budowy o usunięciu przez wykonawcę usterek.

#### Odbiór końcowy

Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel Inżyniera. Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą, złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli taki rozruch był zlecony przez Inżyniera Wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie przez kierownika robót elektrycznych dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót oraz dokumentacji powykonawczej. Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem elektrycznym,



- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- próby i testy urządzeń kontrolno pomiarowych,
- sporządzenie protokołu odbioru.

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznych i AKPiA powinien zawierać:

- tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznych i AKPiA wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
- oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu) instalacji zgodnie z umową, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- decyzję komisji o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji, ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
- wykaz dokumentów dołączonych do protokołu.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA

Każda instalacja elektryczna i AKPiA w budynkach i na obiektach technologicznych powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych i AKPiA mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Zakres badań odbiorczych obejmuje: oględziny instalacji; badania (pomiar i próby) oraz próby rozruchowe. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych instalacji.

Oględziny instalacji elektrycznych i AKPiA

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewn. ochrony p.poż. i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych niezbędnych informacji,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Estetyka i jakość wykonania instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie o ile to było możliwe jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki,
- sprzętu elektroinstalacyjnego, urządzeń rozdzielczych, pomiarowych itp.,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- właściwe zabezpieczanie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływy czynników atmosferycznych.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane, prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami i normami.

Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi Należy sprawdzić czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane;
- urządzenia mogące powodować powstanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem;
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy;
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza posiadają zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór zabezpieczeń Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- ochronnych różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
- do odłączania izolacyjnego. Należy sprawdzić prawidłowość:
- nastawienia parametrów urządzeń zabezpieczających,
- zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
- doboru urządzeń ze względu na selektywność działania,
- doboru przewodów do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym oraz ich zabezpieczeń przed przeciążeniami.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacje i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego obwodu
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu
- możliwości wyłączenia awaryjnego wynikających z potrzeb sterowania oraz wymagań bezpieczeństwa.

Dobór urządzeń środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych oraz ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody oraz innych substancji wywołujących korozję,
- narażenia na uszkodzenia mechaniczne, promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektroenergetyczne, elektrostatyczne, lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne lub łączeniowe,
- warunki ewakuacyjne oraz zagrożenie pożarem, wybuchem, skażeniem.

Oznaczenia przewodów

Należy stwierdzić prawidłowość oznaczenia przewodów po sprawdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych, ochronno-neutralnych oraz upewnieniu się, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp. Należy sprawdzić czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodne z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe, pomiarowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na prawidłową identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwolą one na identyfikację instalacji, obwodów i urządzeń.

Podłączenie przewodów

Należy sprawdzić czy:

- podłączenia przewodów wykonane są przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Normy związane

Normy polskie i odpowiadającej im normy europejskie i międzynarodowe PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 60028; Napięcia znormalizowane IEC. PN-EN 61293:2000 IDTEN 61293:1994 IDTIEC 1293:1994; Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa. PN-IEC 60364-5-56:1999 IDTIEC 364-5-56:1980+AMD1:1998; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa. PN-HD 60364-7-704:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Az1:2000; Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973; Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983; Kod do oznaczania barw PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniającej przez obudowy (Kod IP) PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.; Urządzenia elektryczne.

Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-93/N-50191 EQV IEC 50(191):1990; Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.

PN-E-05033:1994 IDT IEC 1200-52:1993; Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie. PN-E-01002:1997; Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody. PN-EN 60617-3:2003 Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 3: Przewody i osprzęt łączeniowy.

PN-91/E-04160.00; Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.

PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. 1, BI 9/91 poz. 59.; Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.

PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48; Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.

PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996; Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych.

Ogólne wymagania i badania.

PN-HD 621 S1:2003 Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej (oryg.)

PN-EN 60309-1:2002 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1: Wymagania ogólne Zmiany: PN-EN 60309-1:2002/A1:2009 PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz. 38; Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.. Część 7-703:

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze PN-IEC 60364-1:2000 Obowiązujący arkusz PN-IEC 60364-1:2000, z wyłączeniem p. 11.4 IDT IEC 60364-1:1992; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3:2000 IDT IEC 60364-3:1993 + AMD1:1996 + AMD2:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-42:1999 IDT IEC 364-4-42:1980; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 IDT IEC 364-4-43:1977 + AMD1:1997; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 IDT IEC 364-4-45:1984; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia. PN-IEC 60364-4-473:1999 IDT IEC 364-4-473:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym. PN-IEC 60364-4-442:1999 IDT IEC 364-4-442:1993 + AMD1:1995 + AMD2:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-44-3:

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.) PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa. PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne (oryg.) PN-IEC 60364-5-53:2000 IDT IEC 364-5-53:1994 + AC:1996; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-537:1999 IDT IEC 364-5-537:1981 + AMD1:1989:1996; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980 + AMD1:1998; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-7-713; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Wymagania dotyczące specjalnych lokalizacji lub lokalizacji-Umeblowanie. PN-HD 60364-7-717:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-717:

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Zespoły ruchome lub przewoźne (oryg.). PN-EN 60514:2002 Kontrola odbiorcza liczników indukcyjnych energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego klasy 2, PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973; Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-5033:1994 IDT IEC 1200-52:1993; Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-72/B-13060; Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych. Wymagania i badania. PN-B-13066:1997; Klosze szklane do elektrycznych opraw oświetleniowych specjalnego przeznaczenia.

PN-90/E-01005; Technika świetlna. Terminologia.

PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-E-79100:2001; Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-HD 21.1 S4:2004 Przewody o izolacji termoplastycznej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN ISO 10807:2001 IDTEN ISO 10807:1996 IDTEN ISO 10807:1994; Przewody rurowe. Faliście giętkie przewody metalowe do ochrony przewodów elektrycznych w atmosferach zagrożonych wybuchem.

PN-IEC 60364-5-523:2001 IDTIEC60364-5-523:1999; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-EN 60076-1:2001; Transformatory. Wymagania ogólne.

PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

### **2.8.7. Wykopy**

#### Nazwy i kody

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

#### Zakres robót

Wykonanie wykopów dla wykonania robót drogowych.

#### Sprzęt

- Do odpajania i wydobywania gruntów - zrywarki, koparki, ładowarki,
- Do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów - spycharki, zgarniarki, równiarki,
- Do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki,
- Do zagęszczającego - walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.

#### Wykonanie robót

Wykonawca musi wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.

Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera. Wszystkie partie uzyskanego gruntu przed wbudowaniem w nasyp muszą odpowiadać obowiązującym normom. Wykonawca wykonuje badania przydatności gruntu na własny koszt. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów muszą być wywiezione na własny koszt przez Wykonawcę poza teren placu budowy.

#### Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów musi postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu, spadek poprzeczny nie może być mniejszy niż 2%. Źródła wody odłonięte przy wykonywaniu wykopów ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### Kontrola jakości robót

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów muszą spełniać wymagania określone w PN-S-02205. Wykonawca musi skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających



w górnej strefie wykopów do głębokości 0.5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż  $ID = 0.95$  Wykonawca musi dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

#### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

#### Odbiór robót

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999).

Odbiór robót następuje po zaakceptowaniu przez Inżyniera przedstawionych wyników badań zgodnych z PN-S-02205:1998.

### **2.8.8. Krawężniki betonowe na ławie z betonu**

#### Nazwy i kody

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

#### Zakres robót

Ustawienie krawężników betonowych 15x30 cm na ławie z betonu C8/10.

#### Sprzęt

- Betoniarka,
- Ubijaki ręczne lub mechaniczne.

#### Wykonanie robót

Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu muszą odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę musi wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie ław

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu musi być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław wykonywać zgodnie z obowiązującą normą, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne.

Ustawienie krawężników betonowych

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) musi być zgodne z dokumentacją. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika musi być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem.

Ustawienie krawężników musi być zgodne z obowiązującą normą. Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:2 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową 1:4.

#### Kontrola jakości robót

Sprawdzenie koryta pod ławę

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

Sprawdzenie ław

- Profil podłużny górnej powierzchni ławy musi być zgodny z projektowaną niweletą.
- Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.
- Tolerancje wymiarów wynoszą:
- dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10$  % szerokości projektowanej.
- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Sprawdzenie ustawienia krawężników

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

#### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

#### Odbiór robót

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999). Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją, wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary badania dały wyniki pozytywne.

### **2.8.9. Podbudowa z betonu**

3.2.27.1 Nazwy i kody

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### Zakres robót

Ułożenie podbudowy z betonu C8/10.

#### Sprzęt

- Układarki,
- Walce stalowe gładkie wibracyjne,
- Walce ogumione,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

#### Transport

Cement zgodnie z obowiązującą normą. Kruszywo - dowolnymi środkami transportu.

### Wykonanie robót

#### Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni. Podbudowę z betonu układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót.

#### Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu musi być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Podbudowę z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 20 cm po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki, rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym rozpocząć od krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym rozpocząć od niżej położonej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy musi mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia = 1.00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481). Zagęszczenie musi być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i - 20 % jej wartości.

#### Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W ułożonej podbudowie należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy nie przekracza 60 minut.

#### Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu musi być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja musi być przeprowadzona w następujący sposób: · utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skraplanie wodą co najmniej 7 dni, · nie dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

#### Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy chroniona przed uszkodzeniami.

### Odcinek próbny

Ze względu na mały zakres prac nie jest wymagany.

### Badania w czasie robót

#### Wilgotność i zagęszczenie mieszanki

Wilgotność mieszanki betonowej musi być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 %, - 20 % jej wartości. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu do wartości wskaźnika zagęszczenia =1.00 przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 (metoda II).

#### Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Próbki do badań pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. 3 próbki badać po 7 dniach i 3 po 28 dniach przechowywania.

#### Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### Kontrola jakości robót

#### Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż: +10 cm -5 cm.

#### Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm.

#### Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0.5$  %.

#### Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać + 1 cm -2 cm.

#### Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,
- Wykonanie i demontaż dróg montażowych,

### Odbiór robót

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999).

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i nadania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **2.8.10. Nawierzchnia z kostki betonowej**

#### Nazwy i kody

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia nowych obiektów budowlanych lub ich części w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

#### Zakres robót

Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej barwionej grubości 6 i 8 cm.

#### Sprzęt

Wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

#### Transport

Dowolny - w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

#### Warunki wykonania robót

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok 1.5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania i ubijania i podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny wypełnić piaskiem a następnie zamieść powierzchnie ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem zamieść nawierzchnie. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

#### Kontrola jakości robót

##### Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z obowiązującą normą. Nierówności podłużne nawierzchni nie może przekraczać 1 cm.

##### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni muszą być zgodne z dokumentacją z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać:  $\pm 1$  cm.

##### Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie może przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### Wyszczególnienie robót towarzyszących

- Geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza,
- Odwodnienie wykopów,
- Umocnienie wykopów,
- Demontaż istniejących budowli i instalacji,

- Wykonanie i demontaż dróg montażowych.

#### Odbiór robót

Według Warunków Kontraktowych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót inżynierskich i budowlanych projektowanych przez Wykonawcę czwarte wydanie angielsko-polskie nie zmienione 2008 (tłumaczenie I. Wydanie 1999).

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **2.8.11. Próby i Gwarancje Procesowe**

#### Próby Końcowe

Próby Końcowe mają na celu sprawdzenie prawidłowości zastosowanych rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, sprawdzenie poprawności wykonanych Robót oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania oczyszczalni. Wykonawca wykona Próby Końcowe zgodnie z klauzulą [Próby Końcowe] oraz klauzulą [Próby] Kontraktu.

Próby Końcowe zostaną przeprowadzone w następujących etapach:

1. próby przedrozruchowe - obejmujące przygotowanie urządzeń i instalacji do uruchomienia poprzez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacyjnych;

2. próby rozruchowe, w tym:

- próby mechaniczne – obejmujące próby pracy urządzeń i instalacji bez obciążenia,
- próby hydrauliczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium obojętnego (woda, powietrze),
- próby technologiczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium właściwego dla normalnej pracy (ścieki, osady, chemikalia itp.);

3. ruch próbny – przeprowadzony dla wykazania, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Ruch próbny zostanie zakończony trwającą min. 14 dni próbą rozruchową.

Na zakończenie każdego etapu prób Końcowych Wykonawca wykona niezbędne badania i pomiary. Koszty przeprowadzenia Prób Końcowych winny być uwzględnione w cenie kontraktowej. Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i prześle Inżynierowi Kontraktu do akceptacji sprawozdanie, opisujące przebieg Prób, wyniki badań i pomiarów. Zatwierdzenie przez Inżyniera przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap Prób. Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa z udziałem pracowników Zamawiającego, powołana przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego, Inżyniera i Wykonawcy.

#### **Warunki przeprowadzenia Prób Końcowych**

Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu z wyprzedzeniem co najmniej 21-dniowym o dniu, w którym Wykonawca będzie gotów do przeprowadzenia Prób Końcowych.

#### Próby przedrozruchowe

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



powierzchnie zbiorników, rurociągi, studnie, itp. należy dokładnie oczyścić w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy właściwie ustawić, nasmarować i uzupełnić olej. Wszystkie elementy Robót należy przygotować w zakresie spełnienia wymogów bezpieczeństwa.

#### Próby rozruchowe mechaniczne

Próby te przeprowadzane będą bez obciążenia, mając na celu sprawdzenie działania maszyn, urządzeń oraz instalacji. Na wstępie, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, należy wykonać następujące testy:

- sprawdzenie kierunku obrotu elementów ruchomych urządzeń i instalacji,
- sprawdzenie armatury, celem zapewnienia prawidłowego jej działania, włączając ustawianie krańcówek i wyłączników przeciążeniowych,
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie alarmów, aby zapewnić właściwe działanie,
- sprawdzenie systemów p.poż. oraz innych urządzeń z zakresu bezpieczeństwa.

#### Próby rozruchowe hydrauliczne

Próby te przeprowadzane będą na czystej wodzie, mając za zadanie wykazanie wodoszczelności obiektów budowlanych, instalacji i wyposażenia mechanicznego, właściwego sposobu ich połączenia oraz właściwego wyregulowania przelewów, zastawek, armatury, urządzeń do usuwania części pływających i tym podobnych elementów Robót.

#### Próby rozruchowe technologiczne

Próby te przeprowadzane będą ściekach, w warunkach normalnej pracy oczyszczalni. W trakcie Prób rozruchowych należy rejestrować następujące dane: przepływy ścieków surowych i oczyszczonych, jakość ścieków oczyszczonych, inne istotne obserwacje w zakresie wydajności procesów, zużycie energii elektrycznej.

#### Ruch próbny

Ruch próbny zostanie przeprowadzony po zakończeniu prób rozruchowych. Ruch próbny winien wykazać, że wykonane Roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Ruch próbny zakończony zostanie potwierdzeniem uzyskania parametrów procesowych i eksploatacyjnych zgodnych z Wykazem Gwarancji, tzn.:

- przepustowości oczyszczalni,
- jakości ścieków oczyszczonych,

Próby dla ww. zakresu parametrów będą prowadzone tak jak opisano w rozdziale Gwarancje Procesowe. Parametry procesowe i eksploatacyjne winny być uzyskane w sposób ciągły w okresie nie krótszym niż 14 dni. W tym okresie min. 12 razy (w regularnych odstępach czasu) należy pobrać próbki ścieków dopływających i odpływających (pobór zgodny z obowiązującymi przepisami) oraz poddać analizie w akredytowanym laboratorium.

#### **Zakończenie Prób Końcowych**

Próby Końcowe należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli: uzyskano parametry procesowe i eksploatacyjne Robót nie gorsze niż zawarte w Wykazie Gwarancji, · poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości Robót, uzyskano zgodnie z niniejszym PFU parametry i standardy w zakresie produktów (piasek, skratki, osady), emisji odorów i hałasu, zużycia reagentów. Jeżeli wyniki Prób nie będą pozytywne ze względu na niezgodność z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów w stosunku do procesu lub też według Inżyniera lub Zamawiającego utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia,
- uzyskać pisemną zgodę Inżyniera na te propozycje,
- usunąć problem i powtórzyć test.

Po pomyślnym zakończeniu Prób Końcowych Wykonawca przedstawi Inżynierowi wniosek o wystawienie Świadectwa Przejęcia. Do wniosku winna być dołączona dokumentacja, w skład której wchodzić winna co najmniej:

- Dokumentacja Powykonawcza w tym geodezyjne pomiary powykonawcze z naniesieniem zrealizowanych obiektów na mapę zasadniczą,
- Dziennik Budowy,
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- operaty geodezyjne,
- protokoły badań i sprawdzeń,
- dokumenty potwierdzające, że wyroby budowlane zastosowane w trakcie wykonywania robót są dopuszczone do stosowania
- operat wodno-prawny na eksploatację oczyszczalni ścieków oraz odprowadzenie ścieków oczyszczonych,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z planem zapewnienia jakości,
- dokumenty potwierdzające dokonanie pozytywnych, bezwarunkowych odbiorów robót (włącznie z robotami podwykonawców) przez służby zewnętrzne (ZEORK, PIOŚ, UDT, PSP, WIOŚ etc.) wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- protokół z Prób Końcowych,

Po akceptacji powyższej dokumentacji Inspektor Nadzoru wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia.

### **Projekt Prób Końcowych**

Wykonawca opracuje szczegółowy Projekt Prób Końcowych. Projekt ten będzie obejmował co najmniej:

- szczegółowe instrukcje przeprowadzenia poszczególnych etapów Prób,
- harmonogram prowadzenia Prób,
- program testów i prób do wykonania,
- organizację prowadzenia Prób,
- określenie zakresu obowiązków dla poszczególnych uczestników Prób.

Wykonawca przedstawi Projekt Prób Końcowych do akceptacji Inżyniera i Zamawiającego najpóźniej na 60 dni przed planowanym rozpoczęciem Prób. Inżynier w ciągu 14 dni przekaże Wykonawcy uwagi do przedłożonego Projektu. Wykonawca uwzględni otrzymane uwagi w czasie 7 dni i przekaże Projekt Inżynierowi i Zamawiającemu do zatwierdzenia. Inżynier, o ile nie stwierdzi braków w przedłożonym Projekcie, zatwierdzi go najpóźniej w ciągu 14 dni od jego otrzymania. W przypadku stwierdzenia braków, Inżynier zwróci Projekt do uzupełnienia. W dalszym etapie opracowywania i zatwierdzania Projektu obowiązuje opisana powyżej procedura. Wykonawca uwzględni w kosztach koszt poboru, transportu i wykonywania akredytowanych analiz oraz opracowania wyników. Laboratorium podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera i Zamawiającego.

### **Próby Eksploatacyjne**

Próby Eksploatacyjne mają na celu sprawdzenie, czy Roboty spełniają wymagania Zamawiającego w zakresie wydajności i sprawności oczyszczalni oraz potwierdzenie wszystkich

Gwarancji zawartych w Wykazie Gwarancji. Próby Eksploatacyjne prowadzone będą w Okresie Zgłaszania Wad przez Zamawiającego i będą nadzorowane przez Wykonawcę. Odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- dostarczenie wszelkich materiałów i mediów niezbędnych do pracy Oczyszczalni;
- zagospodarowanie odpadów z procesów technologicznych;
- zapewnienie wykwalifikowanego i przeszkolonego personelu.

Próby Eksploatacyjne należy uznać za satysfakcjonujące, jeżeli uzyskano:

- wszystkie parametry procesowe i eksploatacyjne oczyszczalni zgodne z Wykazem Gwarancji,
- poszczególne systemy sterowania są odpowiednie dla eksploatacji całości robót,
- parametry procesowe i eksploatacyjne mogą być utrzymywane w określonym zakresie.

Próby dla ww. zakresu parametrów będą prowadzone tak jak opisano w rozdziale Gwarancje. Jeżeli Próby nie będą udane ze względu na niezgodność z kryteriami lub nie wykażą poszczególnych wymogów w stosunku do procesu lub też, jeżeli według Inżyniera utrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych będzie niezadowalające, Wykonawca powinien:

- zidentyfikować powód nie spełnienia warunków testu,
- przedstawić pisemną propozycję jego usunięcia, uzyskać pisemną zgodę Inżyniera na tę propozycję,
- usunąć problem i powtórzyć test.

### **Gwarancje**

Wykonawca udzieli Gwarancji na wybudowane obiekty, urządzenia i instalacje minimum na okres 5 lat od momentu otrzymania prawomocnej decyzji pozwolenia na użytkowanie, odbioru obiektu i przekazania protokołem zdawczo-odbiorczym obiektu Zamawiającemu. Jeżeli urządzenie lub obiekt będzie posiadało gwarancję producenta na dłuższy niż 5 lat, to okres gwarancji ulega wydłużeniu zgodnie z gwarancją producenta.

Gwarancje na jakość zastosowanych urządzeń technologicznych będą weryfikowane w czasie Prób Końcowych (ruchu próbnego) i Prób Eksploatacyjnych. Wykonawca zagwarantuje dotrzymanie parametrów procesowych i eksploatacyjnych wymienionych w Wykazie Gwarancji. Warunki wstępne do spełnienia Gwarancji Procesowych są następujące: przepływ ścieków i ładunek zanieczyszczeń są nie wyższe niż określone w niniejszym PFU, warunki otoczenia pozostają w granicach określonych w Programie funkcjonalno-użytkowym · częstotliwość i standard pomiarów będą zgodne z poniższymi zasadami.

### **Jakość ścieków oczyszczonych – etap I zadania – zakres PFU**

Zgodność jakości ścieków oczyszczonych z wymogami należy wykazać w okresie 14 kolejnych dni. W tym czasie należy pobrać 12 próbek średniodobowych, proporcjonalne do przepływu. Maksymalna ilość próbek, które mogą nie spełniać wymaganych warunków wynosi dwie. Pobór próbek i standard pomiarów wyznacza Rozporządzenie Ministra Środowiska Dz. U. Nr 137, poz. 984 z dnia 24.07.2006 r oraz Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 r dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG). Miejsce poboru próbek należy określić wspólnie z Zamawiającym. Uruchomienie poborców oraz pobór próbek z próbobiorców może nastąpić wyłącznie w obecności Zamawiającego (wymaga się odpowiedniego zabezpieczenia aparatów poborczych i linii ssawnych).

### **Wymagania dotyczące szkoleń**

Szkolenie winno obejmować:

- zasady poprawnej eksploatacji i działania urządzeń;
- przyjęte procedury bezpieczeństwa;

- system kontroli i pomiarów.

Wszelkie szkolenia i instruktaż winny być prowadzone w języku polskim. Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników. Przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera, Wykonawca jest odpowiedzialny za przeszkolenie personelu z eksploatacją i utrzymaniem urządzeń i systemów, które zostały dostarczone przez Wykonawcę w ramach Kontraktu. Celem szkoleń jest przygotowanie personelu eksploatacyjno-konserwatorskiego Zamawiającego w zakresie zarządzania, eksploatacji i utrzymania wszystkich elementów obiektu, zawierających, między innymi, takie aspekty jak: inżynieryjne, elektro-inżynieryjne, mechaniczne, automatyka pomiarowa, sterowanie, telekomunikacja, bezpieczeństwo, transport materiałów itd. w satysfakcjonujący i profesjonalny sposób. Szkolenie będzie prowadzone na aktualnym wyposażeniu oczyszczalni, zorganizowane tak, aby dostosować się do zmianowego trybu pracy personelu obsługowego, podczas przekazywania poszczególnych elementów robót. W szkoleniu uwzględnione będą wykłady oraz zajęcia praktyczne w trakcie uruchamiania, działania i zatrzymywania instalacji. Wykonawca musi również instruować, wydawać zalecenia i nadzorować personel w zakresie procedur i praktyk eksploatacji oraz utrzymania oczyszczalni podczas całego okresu swojej odpowiedzialności. Wykonawca będzie obserwował regularnie działania personelu, oceniał ich efektywność, oferował pomoc techniczną, organizował i przeprowadzał specjalne sesje szkoleniowe dla każdego personelu, który zostanie uznany za wymagający szkolenia oraz zapewniał, że procedury eksploatacji i utrzymania są prowadzone prawidłowo.

### **Instrukcje**

Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać przynajmniej: listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia., listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń, listę narzędzi i substancji konserwujących, rysunki przekrojów głównych urządzeń, plany sytuacyjno-wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu, schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC, schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi Urządzeniami, pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia, wymagane certyfikaty badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu, plan ruraru,

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone na ścianie w widocznym miejscu:

- tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia.
- tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia.
- wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej.

Tablica zabezpieczona przed działaniem środowiska w którym się znajduje. Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Inżynier zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia.

### **3. Część informacyjna.**

#### **3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.**

Obszar inwestycji jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego gminy Podedwórze przyjętym uchwałą Nr XI/59/2003 Rady gminy Podedwórze z dnia 29 grudnia 2003r. z późniejszymi zmianami, oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Podedwórze przyjętym Uchwałą Nr III/17/2002 Rady Gminy Podedwórze z dnia 30 grudnia 2002r z późniejszymi zmianami. Dla zamierzonej inwestycji budowy oczyszczalni ścieków dla miejscowości Podedwórze wykonawca wystąpi o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia oraz pozwolenie wodnoprawne.

#### **3.2. Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane.**

Zamawiający oświadcza, że jest właścicielem działek oznaczonych numerem ewidencyjnym 291 oraz 292 zlokalizowanej w m. Podedwórze. Zamawiający jest w trakcie wykupu działki pod oczyszczalnię. Droga dojazdowa stanowi własność inwestora.

#### **3.3. Pozwolenie wodnoprawne**

Wykonawca złoży wniosek o wydanie pozwolenia wodnoprawnego do Starostwa Powiatowego, do którego dołączy kompletny operat wraz z uzyskanymi zgodami oraz stosownymi decyzjami (pozyskanymi we własnym zakresie). Przed złożeniem w/w wniosku Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym wszystkie proponowane w operacie rozwiązania. Wszystkie niezbędne materiały do przygotowania ww. opracowań Wykonawca pozyska własnym kosztem i staraniem.

#### **3.4. Inwentaryzacja zieleni.**

Roślinność w postaci drzew i krzewów na działkach objętych budową oczyszczalni ścieków wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz budową sieci wodociągowej nie będzie powodowała kolizji z projektowaną infrastrukturą. W przypadku konieczności dokonania wycinki roślinności należy wykonać inwentaryzację zieleni i uzyskać zgodę Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia inwentaryzacji zieleni. Koszty niezbędnej wycinki wraz z wywozem i zagospodarowaniem wyciętych drzew i krzewów ponosi Wykonawca. Opłaty administracyjne związane z niezbędną wycinką pokrywa Wykonawca. Wykonawca jest zobowiązany do takiego zaprojektowania robót, aby ewentualne wycinki ograniczyć do niezbędnego minimum.

#### **3.5. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie. Przestrzeganie praw patentowych i odpowiedzialność za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca będzie informował o swoich działaniach Inżyniera w sposób ciągły, przedstawiając kopie dokumentów i zezwoleń.

Równoważność norm i przepisów prawnych Wszędzie gdzie w kontrakcie powołane są normy lub przepisy prawne, które mają być spełnione przez materiały, wyposażenie, sprzęt itp. oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego bądź poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile kontrakt nie przewiduje inaczej. W przypadku gdy Zamawiający w PFU powołuje się na normy i przepisy państwowe, Wykonawca może stosować inne odpowiednie normy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i sprawdzenia przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy w/w normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, który w ciągu na 14 dni zdecyduje o ich zatwierdzeniu. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane przez Wykonawcę normy nie zapewniają równoważnego lub wyższego stopnia wykonania robót, Wykonawca zastosuje się do odpowiednich norm polskich.

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i realizacją budowy Wykonawca opracuje projekty Inwestycji oraz zrealizuje budowę Oczyszczalni w oparciu o przepisy wszystkich obowiązujących w Polsce norm, normatywów i innych aktów prawnych.

### **3.6. Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót**

W trakcie wykonywanych prac Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia. Wykonawca wykona powierzone prace zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, normami oraz obowiązującymi przepisami, z uwzględnieniem potrzeb i specyfiki przedmiotowego zamówienia.

#### **3.6.1. Wyniki badań gruntowo- wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów**

Zamawiający nie posiada dokumentacji geologicznej. Badania podłoża gruntowego dla posadowienia projektowanych obiektów wykona uprawniony geolog na zlecenie wykonawcy prac projektowych.

#### **3.6.2. Mapa zasadnicza**

Uzyskanie i aktualizacja mapy do celów projektowych należy do Wykonawcy prac projektowych. W niniejszym opracowaniu obiekty przedstawiono na mapach do celów projektowych otrzymanych od inwestora. Służy to przede wszystkim orientacyjnej lokalizacji planowanych elementów i obiektów, która zależna będzie od uzyskanych uzgodnień własnościowych wykonanych przez Wykonawcę prac projektowych.

### **3.7. Podstawowe ustawy dotyczące Przedmiotu Zamówienia**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2019, poz. 1186);
2. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2018, poz. 1945).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1396).
4. Ustawa z dnia 20.07.2017 Prawo Wodne ( t.j. Dz. U. 2018 poz. 2268);
5. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. 2019, poz. 701).
6. Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r (t.j. Dz.U. 2019 poz. 725).
7. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U.2019, poz. 266).



8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. 2019, poz. 155).
9. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (t.j. Dz. U. 2018, poz. 1454).
10. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych, (t. j. Dz. U. 2018 poz. 1986).
11. Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (t.j. Dz. U. 2018, poz. 1259) w zakresie wymogów posiadania certyfikatu ministra właściwego do spraw rolnictwa.
12. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (tj. Dz.U. 2017 poz.1161) w zakresie wymogów dotyczących rekultywacji terenów zdegradowanych.

### **3.8. Podstawowe rozporządzenia dotyczące Przedmiotu Zamówienia**

1. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (dz. U. 2019 poz. 1311),
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ( t.j. Dz.U. 2018 poz. 1935)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 25, poz. 133)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (t.j. Dz. U. 2016, poz. 2022)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016 poz. 1968),
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r. Nr 96 poz. 437).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001 r. Nr 118 , poz. 1263).
10. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (DZ.U. 2016 poz. 1187).
11. Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (Dz. U. Nr 37, poz. 339) w zakresie wymagań dotyczących spalania osadów ściekowych i sposobów postępowania z powstałymi odpadami.
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 1/2003, poz. 12).

13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 grudnia 2004 r. w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz. U. Nr 279, poz. 2758 z późn. zm.) w zakresie opłat za umieszczanie na składowisku skratek, zawartości piaskowników, komunalnych osadów ściekowych;
14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 Nr 213, poz. 1397) w zakresie postępowania w przypadku podejmowania przedsięwzięcia dotyczącego budowy nowej instalacji związanej z odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów;
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 134, poz. 1140 i nr 155 poz.1299) w zakresie wymogów, jakie muszą spełniać osady kierowane do wykorzystania przyrodniczego oraz grunty, na których osady te mogą być wykorzystywane,
16. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. 2008 nr 119 poz. 765) w zakresie wymogów, jakie musi spełniać kompost wprowadzany do obrotu;

### **3.9. Podstawowe normy dotyczące Przedmiotu Zamówienia**

Normy dotyczące sieci kanalizacyjnej:

1. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
2. PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
3. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie
4. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
5. PN-EN 752-5:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja
6. PN-EN 752-6:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 6: Układy pompowe
7. PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie zmiękzonego poli (chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji - Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
8. PN-EN 13598-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
9. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
10. PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
11. PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
12. PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
13. ISO 4435:1991 (E) Rury i łączniki rurowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW-U) dla podziemnych systemów odwadniających i ściekowych – Warunki techniczne
14. PN-B-10729:1999 Kanalizacja – studzienki kanalizacyjne
15. PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
16. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
17. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
18. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności

19. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
20. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
21. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
22. PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania – Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
23. PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania – Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliów i z fekaliami
24. PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze
25. PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
26. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.
27. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy Wyposażenia. Terminologia.
28. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. PN-ENV 1046:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.- Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią
30. PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
31. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
32. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
33. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
34. PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
35. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
36. PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenie
37. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
38. PN-EN 1171:2003 (U) Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne
39. PN-EN 1984:2002 Armatura przemysłowa – Zasuwy stalowe i staliwne
40. PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
41. PN-EN 14384:2005 (U) Hydranty nadziemne
42. PN-EN 14339:2005 (U) Hydranty podziemne
43. PN-EN 1074 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające
44. PN-70/N-01270 Wytyczne znakowania rurociągów
45. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
46. PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe
47. PN-EN ISO 9906:1999 Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych. Klasy dokładności 1 i 2.
48. PN-85/H-74242 Zmiana 2 Rury stalowe bez szwu ze stali odpornej na korozję i żaroodporn

49. PN-EN 858-1:2005/A1:2005 (U) Instalacje oddzielaczy lekkich płynów (np. olej i benzyna). Część 1: Zasady projektowania wyrobu, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością (Zmiana A1)

### **3.10. Normy dotyczące robót ziemnych i budowlanych**

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
2. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
3. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
4. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
5. PN-EN 206- 1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 12390 Badania betonu
7. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
8. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
9. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
10. PN-EN 13055- 1:2003/AC:2004 Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
11. PN-B-10104:2005 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
12. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
13. PN-ISO 6935 Stal do zbrojenia betonu
14. PN-82/H-93215 Walcówka i prety stalowe do zbrojenia betonu.
15. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
16. PN-B-24620:1998 /Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
17. PN-ISO 7737:1994 Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów
18. PN-ISO 3443-5:1994 Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji
19. PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna
20. PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
21. PN-ISO 7976-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy
22. PN-ISO 7976-2:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych
23. PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami
24. PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania

### **3.11. Normy dotyczące instalacji energetycznych**

1. PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa

2. PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
3. PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
4. PN-E-08390-3:1998 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central
5. PN-E-08390-5:2000 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów
6. PN-IEC 364-4- 481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
7. PN-IEC 60364-1: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
8. PN-IEC 60364-4-41: 2000 stacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
9. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
10. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
11. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
12. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
13. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
14. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
15. PN-IEC 60364-4-443:199 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
16. PN-IEC 60364-4- 444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
17. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
18. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
19. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne



20. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
21. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
22. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
23. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
24. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
25. PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
26. PN-IEC 60364-5- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 559:2003 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
27. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
28. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
29. PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
30. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
31. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
32. PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
33. PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
34. PN-E-08390-3:1998 Systemy alarmowe. Włamaniamiowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central
35. PN-E-08390-5:2000 Systemy alarmowe. Włamaniamiowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów

### **3.12. Inne dokumenty dotyczące warunków technicznych wykonania Przedmiotu Zamówienia**

#### **1. Katalog budownictwa:**

KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

#### **2. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.**



3. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV - 1989 r. – Roboty ziemne.

## **4. ZAŁĄCZNIKI**

Zał. 1 Koncepcja zagospodarowania terenu w skali 1:1000.

Zał. 2 Kopia mapy zasadniczej.

Zał. 3 Kopia mapy z projektem podziału działki nr 291