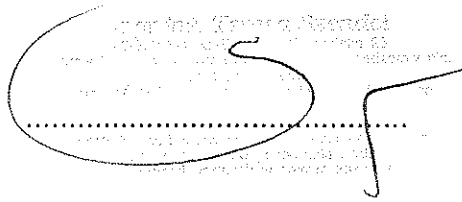
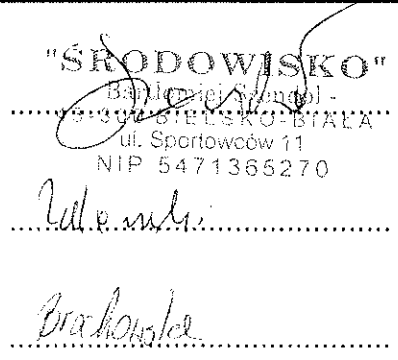


# SRODOWISKO

BARTŁOMIEJ SZENDOŁ

UL. SPORTOWCÓW 11  
43-300 BIELSKO-BIAŁA  
TEL/FAX: 33 8218212  
KOM: 502-669-313

Inwestor: <b>MIEJSKI ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O. UL. ŚW. M. KOLBE 25 A 32 - 650 KĘTY</b>		
Jednostka sporządzająca projekt: <b>„ŚRODOWISKO” BARTŁOMIEJ SZENDOŁ UL. SPORTOWCÓW 11, 43 - 300 BIELSKO-BIAŁA</b>		
Zadanie: <b>PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY DLA: „ROZBUDOWY I MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA” W RAMACH ZADANIA „UZUPEŁNIENIE NIEDOBORÓW SYSTEMU ŚCIEKOWEGO W AGLOMERACJI KĘTY, POPRZECZ BUDOWĘ KANALIZACJI SANITARNEJ W BUŁOWICACH ORAZ ROZBUDOWĘ I MODERNIZACJĘ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KĘTACH”</b>		
Nazwa opracowania: <b>WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA „ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KĘTACH - CZĘŚĆ OSADOWA”</b>		
Autor:	<b>mgr inż. Teresa Szendoł upr. nr SLK4204/ZHOK/12 obiekty budowlane gospodarki wodnej i melioracji wodnych</b>	
Opracował:	<b>inż. Bartłomiej Szendoł  inż. Przemysław Zalewski  mgr inż. Katarzyna Brochowska</b>	<b>„ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł - 43-300 BIELSKO-BIAŁA ul. Sportowców 11 NIP 5471366270</b> 
Grudzień 2015r.		



## **Zawartość opracowania**

<b>NUMER</b>	<b>NAZWA</b>
WZ-00	Wymagania ogólne
WZ-01	Roboty geodezyjno-pomiarowe
WZ-02	Roboty rozbiórkowe
WZ-03	Roboty ziemne
WZ-04	Roboty konstrukcyjno-budowlane
WZ-05	Roboty montażowe - budowlane
WZ-06	Roboty wykończeniowe
WZ-07	Wewnętrzne instalacje sanitarne
WZ-08	Sieci zewnętrzne
WZ-09	Wyposażenie technologiczne i rozruch
WZ-10	Roboty drogowe
WZ-11	Instalacje AKPiA
WZ-12	Instalacje elektryczne
WZ-13	Zieleń





**WZ-00**

**WYMAGANIA OGÓLNE**



## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	6
1.4.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.4.1.Dostępność terenu budowy.....	8
1.4.2.Dokumentacja fotograficzna.....	9
1.4.3.Dokumenty Wykonawcy.....	9
1.4.4.Nadzór autorski.....	10
1.4.5.Dokumenty budowy.....	11
1.4.6.Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	12
1.4.7.Informacja o terenie budowy.....	12
1.4.8.Organizacja robót, przekazanie placu budowy.....	12
1.4.9.Wymagania w zakresie prowadzenia robót.....	13
1.4.10.Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	14
1.4.11.Ochrona środowiska.....	14
1.4.12.Wycinka drzew.....	14
1.4.13.Warunki BHP i przeciwpożarowe na budowie.....	15
1.4.14.Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	15
1.4.15.Zabezpieczenie terenu budowy.....	15
1.4.16.Oświetlenie zewnętrzne.....	16
1.4.17.Ochrona i utrzymanie robót.....	16
1.4.18.Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych.....	16
1.4.19.Przebudowa urządzeń kolidujących.....	16
1.4.20.Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy.....	16
1.4.21.Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	17
1.4.22.Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	17
1.4.23.Ogrodzenia.....	18
1.4.24.Zabezpieczenie chodników i jezdni.....	18
1.4.25.Znaleziska archeologiczne.....	18
<b>2.MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....</b>	<b>19</b>
2.1.Wymagania ogólne.....	19
2.2.Laboratorium do badań materiałów.....	19
2.3.Źródła pozyskiwania materiałów.....	19
2.4.Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	20
2.5.Inspekcja wytwórni materiałów.....	20
2.6.Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	20
2.7.Przechowywanie i składowanie materiałów.....	21
2.8.Wariantowe stosowanie materiałów.....	21
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>21</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>22</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>22</b>
5.1.Wymagania ogólne.....	22
5.2.Podstawowe zobowiązania Wykonawcy.....	23
5.3.Polecenia Inżyniera.....	24
5.4.Program Robót.....	24
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
6.1.Wymagania ogólne.....	24
6.2.Program zapewnienia jakości - PZJ.....	25

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

6.3.Zasady kontroli jakości robót.....	26
6.4.Pobieranie próbek.....	27
6.5.Badania i pomiary.....	28
6.6.Inspekcje i badania w trakcie budowy.....	28
6.7.Raporty z badań.....	28
6.8.Badania prowadzone przez Inżyniera kontraktu.....	29
6.9.Próby częściowe i Próby końcowe.....	29
6.10.Atesty jakości materiałów.....	30
<b>7.OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>30</b>
7.1.Ogólne zasady obmiaru robót.....	30
7.2.Zasady określania ilości robót i materiałów.....	31
7.3.Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	31
<b>8.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>31</b>
8.1.Rodzaje odbiorów.....	31
8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	31
8.3.Odbiór częściowy robót zgłoszonych jako podstawa Przejściowego Świadectwa Płatności.....	32
8.4.Odbiór techniczny.....	33
8.5.Próby końcowe.....	33
8.6.Przejęcie robót.....	33
8.7.Świadectwo Przejęcia.....	35
8.8.Świadectwo Wykonania.....	35
8.9.Aprobata władz lokalnych.....	35
8.10.Szkolenie personelu.....	36
8.11.Gwarancja.....	36
8.12.Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji.....	37
8.13.Odbiór Ostateczny Robót.....	38
<b>9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>38</b>
<b>10.DOKUMENTY I PRZEPISY.....</b>	<b>39</b>
10.1.Dokumenty i przepisy będące podstawą do wykonania robót budowlanych.....	39
10.2.Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	39
10.3.Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....	40
10.4.Lista stosowanych norm i przepisów.....	40

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bułowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie modernizacji i rozbudowy obiektów instalacji technologii oczyszczalni ścieków stanowiących dopełnienie istniejących obecnie instalacji ściekowych, osadowych i obiektów towarzyszących na terenie ogrodzonej i stanowiącej zamkniętą całość działki oczyszczalni ścieków w Kętach.

Przy doborze urządzeń i materiałów dla instalacji mechanicznych, elektrycznych, pomiarowych i sterujących należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby różnorodność systemów, materiałów i producentów ujednolicić i ograniczyć do minimum. Wszystkie projektowane i zastosowane urządzenia, instalacje, technologie i wyposażenie winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami (stosować stal kwasoodporną, urządzenia w wersji przeciwwybuchowej, systemy wodoszczelne, hermetyczne, itp. – w miejscach, gdzie zachodzi taka konieczność). W ramach modernizacji oczyszczalni Wykonawca ma uwzględnić możliwość wykorzystania istniejących obiektów wskazanych przez Zamawiającego. Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów, itp., muszą być wykonane jako DDP (Delivery Duty Paid – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi), włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia wraz z szkoleniem personelu wskazanego przez Zamawiającego w zakresie zainstalowanych urządzeń i ich bieżącej konserwacji oraz systemu monitoringu pracy w/w urządzeń.

Sposób prowadzenia robót musi zapewnić utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i instalacjach oczyszczalni. Sposób prowadzenia robót nie może wpłynąć na pogorszenie osiąganych wyników w pracy węzłów ściekowych i osadowych oczyszczalni w Kętach. Na czas prowadzenia robót Wykonawca uzyska pozwolenie wodnoprawne dla warunków występujących w okresie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków i będzie odpowiedzialny za zachowanie parametrów ścieków oczyszczonych. Wykonawca uzyska również pozwolenie wodno – prawne dla zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków, dla docelowych warunków eksploatacji oczyszczalni ścieków.

**UWAGA: Podane w PFU parametry projektowanych obiektów i urządzeń nie zwalniają Wykonawcy z przeprowadzenia własnych obliczeń. W przypadku rozbieżności pomiędzy podanymi w PFU parametrami projektowanych obiektów i urządzeń, a wyliczonymi przez Wykonawcę, Wykonawca nie ma prawa do roszczeń.**

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Zakres prac wymaganych od Wykonawcy obejmuje:

- opracowanie dokumentacji niezbędnej do otrzymania pozwolenia na budowę zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym i innymi niezbędnymi dokumentami oraz wykonanie projektów wykonawczych, powykonawczych i wszelkiego rodzaju instrukcji i opracowań w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót i eksploatacji obiektów;
- opracowanie dokumentacji niezbędnej do dokonania zgłoszenia na wykonanie robót nie wymagających pozwolenia na budowę,
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na czas budowy,
- opracowanie projektów wykonawczych – do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oczyszczalni ścieków,
- uzyskanie warunków technicznych i wszelkich uzgodnień w celu wykonania potrzebnych połączeń obiektów i budynków do infrastruktury technicznej,
- zrealizowanie robót budowlano-montażowych objętych niniejszym Zamówieniem, zgodnie z warunkami postępowania zawartymi w specyfikacji istotnych warunków zamówienia, opracowaną przez siebie dokumentacją projektową budowlaną i wykonawczą (zatwierdzoną przez Inżyniera Kontraktu), Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz właściwie i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej,
- oczyszczenie wszystkich zbiorników technologicznych ze zgromadzonych zanieczyszczeń,
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie gospodarki odpadami po zakończeniu inwestycji w celu uzyskania przez Zamawiającego stosownych pozwoleń i decyzji administracyjnych w omawianym temacie,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji eksploatacji,
- przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego,
- przeprowadzenie rozruchu technologicznego,
- uzyskanie gwarantowanych efektów pracy instalacji,
- przekazanie Zamawiającemu przedmiotu zamówienia (ukończonej i w pełni działającej oczyszczalni ścieków),
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego ostatecznej decyzji pozwolenia na użytkowanie dla przedmiotu zamówienia,
- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego dla zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków,
- uzyskanie dla Zamawiającego certyfikatów energii odnawialnej oraz wysokosprawnej kogeneracji,
- wykonania innych prac projektowych, których konieczności wykonania nie można było przewidzieć na etapie sporządzania PFU a ich wykonanie jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania przedmiotu umowy.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Każdy etap wymaga weryfikacji oraz zaopiniowania przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy, inwentaryzacje uzupełniające oraz ekspertyzy techniczne niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności Projektu Budowlanego.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zaopiniowania przez Inżyniera. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inżyniera, który odmówi pozytywnego zaopiniowania w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie, wymagane zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektów oczyszczalni do prób eksploatacyjnych. Pozytywne zaopiniowanie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Zakres robót budowlano-montażowych i dostaw wyposażenia będzie szczegółowo określony w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.

Ustalenia zawarte w niniejszym opracowaniu obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót budowlanych objętych realizacją zadań wyszczególnionych w następujących WZ:

- WZ-01 – Roboty geodezyjno-pomiarowe
- WZ-02 – Roboty rozbiórkowe
- WZ-03 – Roboty ziemne
- WZ-04 – Roboty konstrukcyjno-budowlane
- WZ-05 – Roboty montażowe - budowlane
- WZ-06 – Roboty wykończeniowe
- WZ-07 – Wewnętrzne instalacje sanitarne
- WZ-08 – Sieci zewnętrzne
- WZ-09 – Wyposażenie technologiczne i rozruch
- WZ-10 – Roboty drogowe
- WZ-11 – Instalacje AKPiA
- WZ-12 – Instalacje elektryczne
- WZ-13 – Zieleni

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WZ są zgodne z polskimi normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót budowlanych. Pozostałe określenia i nazwy niewymienione poniżej są zgodne z obowiązującymi określeniami zawartymi w odpowiednich polskich normach.

**Zamawiający** – Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 32-650 Kęty, ul. Św. M. Kolbe 25a; osoba wymieniona w Załączniku do Oferty jako zamawiający oraz jej prawni następcy.

**Wykonawca** – osoba wymieniona w Ofercie, zatwierdzona przez Zamawiającego jako Wykonawca oraz jej prawni następcy.

**Grupa Rozruchowa** - zespół osób powołanych przez Wykonawcę i działających na jego koszt, których zadaniem jest przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego technologicznego wszystkich nowo – zainstalowanych i modernizowanych urządzeń na oczyszczalni ścieków przed ich włączeniem do normalnej eksploatacji.

**Inżynier** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego i wymieniona w Załączniku do Oferty do pełnienia funkcji Inżyniera dla potrzeb Kontraktu, lub inna osoba wyznaczona przez Zamawiającego za powiadomieniem Wykonawcy. Funkcja Inżyniera obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego”.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami.

**Konstrukcje budowlane** - obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.

**Laboratorium badawcze** – laboratorium zaakceptowane przez Inżyniera, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

**Materiały** - wszelkie zaakceptowane przez Inżyniera tworzywa niezbędne do wykonania Robót zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Warunkami wykonania i odbioru robót.

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu** - częściowy odbiór robot, w rozumieniu polskiego Prawa budowlanego i Polskich Norm.

**PFU**- Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno – Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013 poz. 1129).

**Plan BIOZ** - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).



## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

**Projekt** – Dokumenty Wykonawcy.

**Projektant** - uprawniona osoba będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Rysunki** - Rysunki i Szkice precyzujące i uściślające Wymagania Zamawiającego.

**SIWZ** - Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (t. j. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 2164 z późn.zm.).

**Teren budowy** - przestrzeń, w których mają być wykonane Roboty Stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały, oraz wszelkie inne przestrzenie, wyspecyfikowane w Kontrakcie jako tworzące część Terenu Budowy.

**Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** - tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego przewidującego uprawnienie do wykonywania robót budowlanych.

**Pozwolenie na budowę** - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

**Pozwolenie na użytkowanie** - decyzja administracyjna pozwalająca na użytkowanie obiektu budowlanego wymagana w razie potrzeby przez właściwy organ w decyzji o pozwoleniu na budowę, jeżeli jest to uzasadnione względami bezpieczeństwa ludzi lub mienia bądź ochrony środowiska.

**Roboty budowlane** – budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**PZJ** – Plan Zapewnienia Jakości.

### 1.4.Ogólne wymagania dotyczące robót

Zamawiający wymaga, aby rozpoczęcie robót budowlanych było podjęte niezwłocznie po uzyskaniu przez Wykonawcę pozwolenia na budowę.

Wykonawca zapewni zawarcie umów ubezpieczeniowych i przyjmie ryzyko związane z nieprawidłowym działaniem w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia pełnej dokumentacji budowy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, ogólnymi Warunkami Kontraktu FIDIC (Żółta ksiązka). Wykonawca na podstawie upoważnienia i w imieniu Zamawiającego winien uzyskać Dziennik Budowy przed rozpoczęciem robót budowlanych. Dziennik Budowy będzie znajdował się na Terenie Budowy i będzie prowadzony zgodnie z wymaganiami Art. 45 polskiego Prawa Budowlanego.

Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera Kontraktu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera Kontraktu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

### 1.4.1. Dostępność terenu budowy

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawo do Terenu Budowy, na którym realizowane będzie zadanie inwestycyjne objęte niniejszymi Warunkami.

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp., będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

i zatwierdzonej przez Zamawiającego pod kątem wymagań zamieszczonych w niniejszych Warunkach i pozostałych dokumentach Kontraktu oraz uzupełnień i zmian, które zostaną dołączone zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania oferty Wykonawca uzyska wszelkie informacje o dostępie do Terenu Budowy i Trasach Dostępu oraz, że zaprojektuje Roboty według pozyskanych informacji, z uwzględnieniem wszelkich prac koniecznych do uporządkowania Terenu Budowy po zakończeniu Robót.

Roboty wykonywane będą na obiektach funkcjonującej oczyszczalni ścieków. Wszystkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi muszą uzyskać zgodę Zamawiającego. W tym celu Wykonawca będzie występował na piśmie do Inżyniera z kopią do Zamawiającego. Pisma te powinny być przedłożone na co najmniej pięć dni roboczych przed planowanym terminem robót. Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzgodnieniu terminu ich realizacji oraz po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego i zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

### **1.4.2. Dokumentacja fotograficzna**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja taka winna być przekazana Inżynierowi na nośniku CD/DVD.

Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia uporządkowanych terenów i prześle je wraz z protokołami odbioru terenu.

### **1.4.3. Dokumenty Wykonawcy**

Zamawiający oczekuje właściwego wykonania, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską dokumentów formalnych i technicznych (Projektu Budowlanego, Projektu Wykonawczego) i innych dokumentów wymaganych przepisami (np. operatów wodnoprawnych, operatów dotyczących wycinki drzew, Raportu Oddziaływania na Środowisko zgodnie z ustawą o ochronie środowiska jeśli to będzie konieczne) w zakresie niezbędnym do uzyskania decyzji administracyjnych oraz decyzji o pozwoleniu na budowę.

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 i Zamawiającego o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw jak również będzie konsultował postęp prac projektowych oraz ich zakres merytoryczny co najmniej raz w miesiącu w odniesieniu do każdego z nowo projektowanych bądź modernizowanych obiektów Oczyszczalni Ścieków.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Opiniowanie i zatwierdzanie Dokumentów nastąpi zgodnie z zapisami dla poszczególnych faz Dokumentów Wykonawcy (dokumentacji projektowej). Żadne uzgodnienie nie będzie miało wpływu na odpowiedzialność Wykonawcy za opracowanie dokumentacji projektowej i wykonanie robót budowlanych.

Dokumenty Wykonawcy powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Rysunki zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu budowlanego, wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie zawierające następujące informacje:

- Specyfikację i ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu,
- Nazwa inwestycji,
- Nr umowy,
- Tytuł dokumentu,
- Numer dokumentu lub rysunku,
- Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy,
- Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element,
- Data przekazania.

W/w informacje winny zostać odpowiednio uwzględnione również na poszczególnych rysunkach Dokumentów.

Wykonawca zaprojektuje wszystkie obiekty w zakresie niezbędnym do realizacji celu niniejszego zadania, a mianowicie:

- roboty budowlane dotyczące rozbiórek, roboty ziemne i odwodnieniowe, roboty konstrukcyjno-architektoniczne, roboty instalacyjne wewnętrzne i zewnętrzne, sieci, itp.
- wyposażenie w urządzenia technologiczne,
- roboty elektryczne i AKPiA,
- elementy towarzyszące takie jak rozbudowa i modernizacja dróg, elementy małej architektury, makroniwelacja terenu i inne niezbędne elementy z punktu widzenia realizacji celów projektu (np. informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wyposażenie bhp i ppoż., rozruch).

Wykonawca - projektant jest zobowiązany do pełnienia nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji, aż do zakończenia okresu rękojmi i gwarancji za wady robót budowlanych.

### **1.4.4.Nadzór autorski**

W ramach wynagrodzenia umownego Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów - autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Czynności nadzoru obejmą w szczególności:

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

- Kontrole zgodności wykonania Robót z treścią Dokumentacji projektowej dokonywane przez projektantów - autorów. Kontrole takie odbywać się będą nie rzadziej niż 1 raz w ciągu 2 tygodni oraz na każde wezwanie Zamawiającego. Każda kontrola projektantów - autorów udokumentowana zostanie **w formie wpisu do Dziennika Budowy o stanie realizacji robót.**
  - Uzupełnianie szczegółów dokumentacji projektowej oraz wyjaśniania wykonawcy robót budowlanych wątpliwości powstałych w toku realizacji tych robót.
  - Uzgadnianie i ocena zasadności wprowadzania rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w dokumentacji projektowej, a zgłaszanych przez Zamawiającego lub wykonawcę robót budowlanych w toku wykonywanych robót.
  - Weryfikację Dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem Robót, Dokumentacją projektową i decyzją Pozwolenie na Budowę. Weryfikacja zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów/autorów, załączone do dokumentacji powykonawczej.

### 1.4.5. Dokumenty budowy

#### ***Dziennik budowy***

Dziennik Budowy Wykonawca na podstawie upoważnienia i w imieniu Zamawiającego winien uzyskać przed rozpoczęciem robót budowlanych. Dziennik Budowy będzie znajdował się na Terenie Budowy i będzie prowadzony zgodnie z wymaganiami Art. 45 polskiego Prawa Budowlanego. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera Kontraktu.

#### ***Książka obmiarów***

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na określenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w umowie.

#### ***Dokumenty laboratoryjne***

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

#### ***Pozostałe dokumenty budowy***

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- polecenie rozpoczęcia robót,

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z podwykonawcami i dostawcami,
- świadectwa i protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- operaty geodezyjne,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- program zapewnienia jakości,
- korespondencję na budowie.

### ***Atesty materiałowe, gwarancje producentów i dostawców, protokoły prób, certyfikaty, itp.***

Wszelkie wymienione dokumenty będą gromadzone i przechowywane w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do protokołów odbioru robót.

### ***Przechowywanie dokumentów budowy***

Dokumenty budowy oraz wszelkie inne związane z realizacją Umowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy musi spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone wg wskazań Inżyniera powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Inżynierem okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera, Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na żądanie Zamawiającego.

### **1.4.6. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Jako roboty tymczasowe Zamawiający traktuje: zmiany organizacji ruchu drogowego, drogi tymczasowe, pomosty, zabezpieczenia wykopów, odwodnienie robocze, itp.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz do likwidacji wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Do prac i czynności towarzyszących Zamawiający zalicza obsługę geodezyjną, inwentaryzację powykonawczą, nadzory obce oraz wykonanie tablic informacyjnych.

Koszty robót tymczasowych i towarzyszących ponosi Wykonawca.

### **1.4.7. Informacja o terenie budowy**

Plac budowy zlokalizowany jest na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków. Teren inwestycji ogrodzony, częściowo zabudowany. Część terenu jest utwardzona pod dojścia i dojazdy do obiektów technologicznych i budynków. Podziemne uzbrojenie może utrudniać roboty ziemne.

### **1.4.8. Organizacja robót, przekazanie placu budowy**

Wykonawca wykona i uzgodni z Inwestorem projekt organizacji i harmonogram robót budowlanych. Zamawiający wymaga aby projekt organizacji i harmonogram realizacji inwestycji

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

uwzględniał nieprzerwaną pracę oczyszczalni. Harmonogram będzie uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy.

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie.

### 1.4.9. Wymagania w zakresie prowadzenia robót

#### **Rozpoczęcie Robót**

Warunkiem rozpoczęcia robót budowlanych jest pisemne zatwierdzenie Dokumentacji Projektowej przez Inżyniera, oraz zaakceptowanie przez Zamawiającego i uzyskanie pozwolenia na budowę lub dokonanie zgłoszenia na wykonanie robót nie wymagających pozwolenia. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywają na Wykonawcy.

#### **Utrzymanie ruchu oczyszczalni**

Roboty prowadzone będą na terenie funkcjonującej oczyszczalni ścieków. Wykonawca będzie współpracował z Zamawiającym za pośrednictwem Inżyniera, aby zapewnić ciągłą, niezakłóconą pracę oczyszczalni. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich obiektów oczyszczalni personelowi Zamawiającego.

Wykonawca uzgodni z min. 5 dniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy na poszczególnych obiektach z Zamawiającym, za pośrednictwem Inżyniera. Żadne roboty, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera.

#### **Zgodność robót z dokumentacją projektową i programem funkcjonalno-użytkowym**

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z wykonaną przez niego dokumentacją projektową, zgodnie z SIWZ. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z opracowań wymienionych powyżej są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach i dokumentacjach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

#### **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wystawienia Świadczenia Przejęcia przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać roboty w stanie zadowalającym do czasu wystawienia Świadczenia Przejęcia.

#### **Tablice informacyjne budowy**

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie Tablicy Informacyjnej zgodnie z przepisami obowiązującej ustawy Prawo Budowlane wraz z przepisami wykonawczymi.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1.4.10. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeśli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zgłosił pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia z wyprzedzeniem 14-dniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. Opłaty za nadzory obce poniesie Wykonawca.

### 1.4.11. Ochrona środowiska

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

### 1.4.12. Wycinka drzew

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru. Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Ewentualną wycinkę drzew należy przeprowadzać poza okresami lęgowymi ptaków tj. od 15 października do 1 marca. W określonych przypadkach Wykonawca uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki, przesadzania oraz zagospodarowania odpadów.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi przed rozpoczęciem Robót. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia Wykonawca jest zobowiązany do ich



## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki posiadającej pozwolenie na wycinkę. W innych przypadkach pozostają własnością Zamawiającego, który w porozumieniu z Inżynierem podejmuje ostateczną decyzję o sposobie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, opłaty za składowanie i utylizację) ponosi Wykonawca.

### 1.4.13. Warunki BHP i przeciwpożarowe na budowie

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić w okresie realizacji Kontraktu bezpieczeństwo na Terenie Budowy i na zewnątrz Terenu Budowy poprzez utrzymywanie bezpiecznych warunków pracy.

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

### 1.4.14. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).

### 1.4.15. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca w ramach Kontraktu, do dnia odbioru końcowego, jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie Terenu Budowy, a mianowicie:

- dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (ogrodzenia, zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.);
- utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym;
- usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu Robót.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w cenie kontraktowej. Koszty zabezpieczeń i oznakowania terenu budowy ponosi Wykonawca.

### **1.4.16.Oświetlenie zewnętrzne**

Tam gdzie niezbędne zostanie wykonane oświetlenie zewnętrzne wokół obiektów oczyszczalni i budynków oraz wzdłuż dróg na Terenie Budowy. Na kluczowych obszarach zastosowane będzie oświetlenie projektorowe.

### **1.4.17.Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu ich przejęcia. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były utrzymane w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu ich przejęcia.

### **1.4.18.Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych**

Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych (m.in. opady, silne wiatry) należy do Wykonawcy.

### **1.4.19.Przebudowa urządzeń kolidujących**

Przebudowę urządzeń kolidujących należy wykonać pod nadzorem w uzgodnieniu z użytkownikami. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

### **1.4.20.Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

Wykonawca zbuduje zaplecze budowy (na podstawie projektu wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu), spełniające wszelkie wymagania prawa polskiego w tym zakresie.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na, lub w sąsiedztwie Placu Budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera planem. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, jego obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

pozwoleń i zajęcia terenu. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do zaplecza budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny wygląd. Pomieszczenia przeznaczone do pobytu ludzi muszą być regularnie sprzątane a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Wykonawca winien wyposażyć biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po przejęciu Robót przez Zamawiającego. Teren budowy musi być wyгородzony, a zaplecze tak usytuowane żeby podłączyć do sieci kanalizacyjnej oczyszczalni odpływy z węzła sanitarnego.

Zasilanie budowy i zaplecza w media (prąd, woda) z sieci oczyszczalni. Pobór prądu na potrzeby budowy mierzony będzie licznikiem energii elektrycznej zainstalowanym przez Wykonawcę na swój koszt. Rozliczenie za energię będzie się odbywało na podstawie faktur wystawionych przez Zamawiającego w oparciu o wskazania licznika. Wykonawca zamontuje w punktach włączenia wodomierze i na podstawie ich odczytów rozliczane będą koszty wody.

### **1.4.21. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z Zamawiającym projektu organizacji ruchu drogowego na czas trwania budowy. Wszelkie zmiany organizacji ruchu na terenie oczyszczalni wymagają akceptacji Zamawiającego i Inżyniera. Związane ze zmianą organizacji ruchu koszty wybudowania objazdów, przejazdów, ustawienia tymczasowego oznakowania i oświetlenia itp., oraz opłaty za zajęcie pasa drogowego należą do Wykonawcy.

W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona ewentualne drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody pracowników oczyszczalni i innych, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

### **1.4.22. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo i/lub gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1.4.23. Ogrodzenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania kontraktu.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczce, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### 1.4.24. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wymagane jest bieżące usuwanie z jezdni i chodników zanieczyszczeń ziemnych powodowanych ruchem samochodów budowy.

### 1.4.25. Znalaziska archeologiczne

Jeżeli w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych, odkryto przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy podjąć następujące kroki:

- wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia;
- niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków.

Wojewódzki konserwator zabytków jest obowiązany w terminie 5 dni od dnia przyjęcia zawiadomienia, dokonać oględzin odkrytego przedmiotu. Jeżeli w powyższym terminie, wojewódzki konserwator zabytków nie dokona oględzin odkrytego przedmiotu, przerwane roboty mogą być kontynuowane.

Po dokonaniu oględzin odkrytego przedmiotu wojewódzki konserwator zabytków wydaje decyzję:

- pozwalającą na kontynuację przerwanych robót, jeżeli odkryty przedmiot nie jest zabytkiem;
- pozwalającą na kontynuację przerwanych robót, jeżeli odkryty przedmiot jest zabytkiem, a kontynuacja robót nie doprowadzi do jego zniszczenia lub uszkodzenia;
- nakazującą dalsze wstrzymanie robót i przeprowadzenie, na koszt osoby fizycznej lub jednostki organizacyjnej finansującej te roboty, badań archeologicznych w niezbędnym zakresie.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **2.MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

#### **2.1.Wymagania ogólne**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań określonych w Prawie Budowlanym. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inżyniera i wymogami Prawa Budowlanego oraz innych przepisów mających zastosowanie w przypadku stosowania określonych materiałów i towarów.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Uzyskanie zezwolenia Inżyniera na zakup danych materiałów z konkretnego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła mają taką akceptację.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu kontraktu muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera,
- fabrycznie nowe, wolne od wad fabrycznych i nieużywane.

Należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

Każde urządzenie wyposażone będzie w przymocowaną na stałe do korpusu urządzenia tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej.

#### **2.2.Laboratorium do badań materiałów**

Wykonawca może zlecić wykonanie badań do autoryzowanego/specjalistycznego laboratorium lub zapewni w pełni wyposażone laboratorium do wykonania badań materiałów, które będą stosowane do budowy oczyszczalni z zatrudnionym odpowiednio wykwalifikowanym i doświadczonym personelem do wykonywania badań i archiwizacji wyników. Wyposażenie laboratorium podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **2.3.Źródła pozyskiwania materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania programu funkcjonalno-użytkowego w czasie postępu robót. Jeżeli Wykonawca będzie chciał dokonać zmiany dostawcy materiałów, to wtedy winien powiadomić Inżyniera o sugerowanych zmianach, uzyskać jego akceptację oraz winien pokryć dodatkowy koszt takich zmian wynikłych po stronie Inżyniera w rezultacie ich wprowadzenia.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wszystkie Materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Za uzyskanie zgody na pozyskiwanie materiałów odpowiada Wykonawca. Odpowiednie dokumenty muszą być przedstawione Inżynierowi. Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów. Dokumentacja zawierająca raport z badań terenowych i laboratoryjnych oraz metodę pozyskiwania materiałów wymaga zatwierdzenia Inżyniera. Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.4.Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wszystkie materiały pozyskane na placu budowy lub z innych miejsc wskazanych Kontraktem będą wykorzystane do robót lub złożone na stałe w miejscu i w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Humus i nadkład oraz żwir i piasek czasowo zdjęte z terenu wykopów na placu budowy będą czasowo deponowane w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera i wykorzystane przy zasypce, przywracaniu stanu pierwotnego lub kształtowaniu terenu.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie placu budowy poza wyszczególnionymi w Kontrakcie lub zatwierdzonymi przez Inżyniera.

### **2.5.Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji;
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **2.6.Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Jeżeli podczas realizacji Kontraktu Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, urządzeń, które w opinii Inżyniera są nieodpowiedniej jakości, to Inżynier zażąda od Wykonawcy uzyskania materiałów, urządzeń z innego, zatwierdzonego źródła. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

materiałów, urządzeń. Materiały, urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy lub złożone w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów, urządzeń do innych robót, to winien on dokonać stosowanej zmiany kosztów.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się materiały, urządzenia nie zaakceptowane Wykonawcą wykonuje na własne ryzyko, bez prawa do żądania zapłaty. Jeżeli tak zdecyduje Inżynier, roboty takie mogą być zatrzymane, przedmiot robót rozebrany i usunięty z placu budowy na koszt Wykonawcy.

### **2.7.Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczanie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania powinny być określone w projekcie zagospodarowania placu budowy lub uzgodnione z Inżynierem. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne dla Inżyniera w celu przeprowadzenia kontroli. Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów, elementów budowlanych i urządzeń konieczna jest akceptacja Inżyniera.

### **2.8.Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inżyniera kontraktu.

## **3.SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w programie zapewnienia jakości oraz w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. W przypadku realizacji robót niezgodnie z harmonogramem Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na własny koszt dodatkowego sprzętu, o ile Inżynier uzna to za konieczne.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. W przypadku, gdy sprzęt dostarczony przez Wykonawcę nie zostanie zaakceptowany przez Inżyniera, lub utraci swoje właściwości w trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany będzie do wymiany takiego sprzętu na własny koszt.

### **4.TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w umowie i wskazaniach Inżyniera Kontraktu w terminie przewidzianym w umowie. W przypadku realizacji robót niezgodnie z harmonogramem Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na własny koszt dodatkowych środków transportu, o ile Inżynier uzna to za konieczne.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, zniszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Transport materiałów winien odbywać się przy zachowaniu warunków transportu zalecanych przez producenta. Wszystkie przewożone elementy powinny zostać oznakowane w celu szybkiej identyfikacji na liście przewozowym. Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy i zawierają się w Cenie Kontraktowej.

Za wszelkie uszkodzenia materiałów podczas transportu odpowiada Wykonawca. Inżynier nie dopuści do składowania na terenie budowy oraz do zabudowania urządzeń i materiałów uszkodzonych podczas transportu.

Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych Urządzeń na Placu Budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

### **5.WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z zatwierdzoną dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.



## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

### **5.2. Podstawowe zobowiązania Wykonawcy**

Zasadniczy zakres zobowiązań Wykonawcy obejmuje w szczególności niżej zadania:

- Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w umowie), zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z umowa oraz poleceniami Inżyniera i do usunięcia wszelkich wad.
- Wykonawca dostarczy na plac budowy materiały, urządzenia i dokumenty wykonawcy wyspecyfikowane w umowie oraz niezbędny personel wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania robót.
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na placu budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty wykonawcy, roboty tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej urządzeń i materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z umową.
- Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do placu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem jako obszary robocze.
- Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał plac budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów.
- Wykonawca będzie usuwał z placu budowy wszelki złom, odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.
- Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w umowie lub podanych w powiadomieniu Inżyniera. Wykonawca będzie

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu robót.

### **5.3.Polecenia Inżyniera**

Polecenia Inżyniera Kontraktu dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### **5.4.Program Robót**

Wykonawca przy sporządzaniu Programu Robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót;
- czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem;
- zapewnienie dojazdów i wyjazdów z Terenu Budowy przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót;
- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją Ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze;
- określenie stref wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę; przed przystąpieniem do Robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego; Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1.Wymagania ogólne**

Wykonawca ustanowi system zapewnienia jakości, aby wykazywać stosowanie się do wymagań Kontraktu. System ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w Kontrakcie. Inżynier będzie uprawniony do audytu systemu w każdym jego aspekcie.

Szczegółowe informacje na temat wszystkich procedur i dokumentów stwierdzających stosowanie się do nich, będą przedkładane Inżynierowi do jego wiadomości, przed rozpoczęciem każdego etapu projektowania i realizacji. Gdy jakiś dokument natury technicznej będzie wystawiany dla Inżyniera, na samym tym dokumencie umieszczony będzie widoczny dowód zatwierdzenia tego dokumentu przez samego Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami umowy. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w umowie. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier Kontraktu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inżynier Kontraktu będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy, w celu ich inspekcji.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier Kontraktu będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### 6.2. Program zapewnienia jakości - PZJ

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegóły swojego systemu zapewnienia jakości, w postaci Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentami kontraktowymi oraz poleceniami Inżyniera.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### 6.3. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Jednostki miar będą określane jedynie w systemie metrycznym (SI).

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa niż tam określona. Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

- z kryteriami technicznymi - w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa lub podlegające odbiorowi przez UDT lub dla których wystawiana jest Deklaracja Zgodności,
- z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu,
- z Aprobata Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy, lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

Zgodność z dokumentem odniesienia jest potwierdzana następującymi procedurami atestacyjnymi:

- certyfikacja na Znak Bezpieczeństwa - na wyrób wydawany jest Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa; wykaz wyrobów objętych certyfikacją na Znak Bezpieczeństwa (oraz jednostki wydające Certyfikaty) określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041 z późn. zm.) oraz Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. 2014 nr 0 poz. 883 z późn. zm.) a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (t. j. Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1040),

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

- certyfikację zgodności - na wyrób wydawany jest Certyfikat Zgodności z Polską Normą lub Certyfikat Zgodności z Aprobataą Techniczną, deklaracja zgodności producenta - producent wydaje Deklarację Zgodności z Polską Normą lub Deklarację Zgodności z Aprobataą Techniczną; zasady wydawania i wzór deklaracji zgodności określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041 z późn. zm.).

Z wyrobów przeznaczonych do obrotu i powszechnego stosowania wydzielono wyroby nie mające istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyroby wytwarzane i stosowane według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Wyroby te są dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na mocy prawa, bez konieczności przeprowadzania oceny przydatności, atestacji zgodności oraz ich znakowania. Wykaz tych wyrobów określa Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. 2014 nr 0 poz. 883 z późn. zm.).

Tam gdzie w programie funkcjonalno-użytkowym opisano stosowane materiały i surowce to będą one zgodne z podanymi danymi szczegółowymi. Materiały i surowce nie objęte polskimi normami będą reprezentowały najwyższą jakość w swojej klasie.

Sprawdzenie wykonanych robót pod względem wymiarów nastąpi wg obowiązujących norm.

Wszelkie obiekty, instalacje i wyposażenie, instrumenty i materiały będą zdolne do funkcjonowania w sposób określony w warunkach atmosferycznych, jakie mogą występować na miejscu budowy. Wykonawca może zakładać, że warunki te będą się mieścić w następujących granicach:

Temperatura	-30 do +35 °C.
Wilgotność	0 do 95 %.
Ciśnienie atmosferyczne	850 do 1200 mbar.

### 6.4. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Kontraktu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

### **6.5.Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu na piśmie ich wyniki do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.6.Inspekcje i badania w trakcie budowy**

Badania w trakcie budowy powinny zawierać co najmniej:

- wszelkie szczegółowe badania i pobór próbek materiałów stanowiących element robót trwałych;
- wszystkie obiekty zatrzymujące wodę, włączając w to dachy budynków powinny być przetestowane w zakresie szczelności;
- wszystkie rurociągi powinny być testowane ciśnieniowo.

Na zakończenie budowy, wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągów, studni itp. powinny być dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia.

Testy urządzeń i oprogramowania AKPiA powinny wykazywać wszystkie aspekty funkcjonowania systemu AKPiA/Sterowania. Testy paneli sterowania u producenta należy przeprowadzić wyłącznie po zakończeniu testów urządzeń i oprogramowania AKPiA z wynikiem satysfakcjonującym Inżyniera.

Inżynier zastrzega sobie prawo do uczestnictwa w badaniach i testach.

### **6.7.Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Program Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **6.8. Badania prowadzone przez Inżyniera kontraktu**

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Zamawiającego i dokumentacją projektową na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier Kontraktu poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z umową i dokumentacją projektową. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierani próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.9. Próby częściowe i Próby końcowe**

Celem Prób Częściowych i Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania Robót, prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, „wpracowanie” procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania odcinków i całej oczyszczalni. Wykonawca przeprowadzi Próby Częściowe i Końcowe składające się z następujących etapów: prób przed rozruchowych, rozruchowych: mechanicznych, hydraulicznych i technologicznych oraz ruchu próbnego.

Wykonawca, w ramach Kontraktu, dostarczy całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki chemiczne zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wszelkich niezbędnych Prób. Koszty wykonania Prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania Prób winny być uwzględnione w cenie Kontraktu jeżeli nie wskazano inaczej. W szczególności Wykonawca zainstaluje liczniki energii elektrycznej we wszystkich miejscach istotnych dla wyliczenia całkowitego gwarantowanego zużycia energii.

Na koniec każdego etapu Prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary potwierdzające osiągnięcie założonych celów. Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje i przekaże do akceptacji Inżynierowi Kontraktu sprawozdanie z przeprowadzenia Prób opisujące przebieg Prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski do zastosowania w następnym etapie Prób. Zatwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap Prób.

Na koniec Prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary potwierdzające osiągnięcie założonych celów. Po uzyskaniu pomyślnych wyników badań i pomiarów Wykonawca opracuje

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

i przekaże do akceptacji Inżyniera Kontraktu sprawozdanie końcowe z przeprowadzenia Prób obejmujące opis przebiegu Prób, wyniki Prób, wyniki badań i pomiarów, zalecenia dla przyszłej eksploatacji oraz wytyczne i wnioski do uwzględnienia w instrukcji eksploatacji. Pomyślnie zakończenie Prób pozwala na weryfikację **Gwarancji Procesowych**.

Próby przeprowadzi Grupa Rozruchowa 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.

Wykonawca przeprowadzi wymagane Próby Końcowe zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Kontraktowych i w zakresie określonym w Wymaganiach Zamawiającego i w obowiązujących Normach PN (EN-PN) oraz w stosownych Aprobatach Technicznych. Wykonawca powiadomi Inżyniera i Zamawiającego z 21-dniowym wyprzedzeniem o dacie, po której będzie gotowy do przeprowadzenia każdej z Prób Końcowych, a Próby te zostaną przeprowadzone w ciągu 14 dni po tej dacie w dniu wyznaczonym przez Inżyniera. Wykonawca przedłoży Inżynierowi poświadczony wynik tych prób.

Wszelkie próby winny się odbywać z udziałem Inżyniera Kontraktu oraz Zamawiającego.

### **6.10. Atesty jakości materiałów**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które odpowiadają wymogom opisanym w powyższych punktach.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez program funkcjonalno-użytkowy, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót a wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wynikającą z odbiorów robót.



## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 7.2.Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe warunki techniczne wykonania i odbioru nie wymagają inaczej, objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>], powierzchnie w [m<sup>2</sup>], a sprzęt i urządzenia w [szt. lub kompletach]. przy podawaniu długości, objętości i powierzchni stosuje się dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w kilogramach lub tonach.

### 7.3.Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

### 8.1.Rodzaje odbiorów

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót oraz PFU-część opisowa. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

W zależności od określonych w dokumentacji projektowej i umowie ustaleń, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- c) odbiorowi częściowemu robót zgłoszonych jako podstawa Przejściowego Świadectwa Płatności,
- d) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- e) odbiorowi po upływie okresu rękojmi,
- f) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

### 8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór takich robót

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu.

Gotowość danej części robót do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy i równocześnie powiadamia pisemnie Inżyniera zgodnie z wymogami warunków Kontraktu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie:

- dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających jakość, ilość i zgodność wykonanych robót z kontraktem, takich jak: raporty z prób i badań, atesty, certyfikaty, świadectwa, szkice geodezyjne z potwierdzeniem geodety o zgodności z projektem wykonanych robót, oraz wszelkie inne dokumenty niezbędne dla zaakceptowania robót,
- przeprowadzonych przez Inżyniera badań i prób.

Z przeprowadzonej Inspekcji należy sporządzić protokół podpisany przez Inżyniera, Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w odbiorze. W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń
- technologię wykonania robót,
- parametry techniczne wykonanych robót.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia wykonawcy od zobowiązań określonych Kontraktem.

### **8.3.Odbiór częściowy robót zgłoszonych jako podstawa Przejściowego Świadectwa Płatności**

Przed wystąpieniem o Przejściowe Świadectwo Płatności Wykonawca zgłosi do Inżyniera wszystkie roboty, których Płatność ma dotyczyć. Odbiór zostanie przeprowadzony zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie dotyczącym badań i inspekcji robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty zostaną uznane przez Inżyniera za podstawę do wystąpienia o Przejściowe Świadectwo Płatności wyłącznie, kiedy przeprowadzona inspekcja da wynik pozytywny.

Protokół odbioru robót Wykonawca dołączy do wystąpienia o Przejściowe Świadectwo Płatności. Jeżeli w zakres robót stanowiących podstawę wystąpienia wchodzi roboty poddane odbiorom uprzednio, Wykonawca załączy do wystąpienia protokoły z tych odbiorów.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 8.4.Odbiór techniczny

Odbiór techniczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości i jakości. Całkowite zakończenie realizacji robót oraz gotowość do odbioru technicznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór techniczny robót nastąpi w terminie ustalonym przez Inżyniera. Odbioru technicznego robót dokona Inżynier w obecności przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Inżynier dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i programem funkcjonalno - użytkowym. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych Inżynier przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru technicznego. Pozytywny wynik odbioru technicznego stanowił będzie podstawę do rozpoczęcia prób końcowych przez Wykonawcę.

### 8.5.Próby końcowe

Po dokonaniu odbioru technicznego urządzeń, Wykonawca przeprowadzi próby końcowe urządzeń oczyszczalni. Próby końcowe polegać będą na pełnej eksploatacji oczyszczalni pod nadzorem przeszkolonych pracowników oczyszczalni ścieków z pełnym monitorowaniem wszystkich parametrów określonych w niniejszej dokumentacji jako wymagane parametry oczyszczalni. Próby końcowe zostaną uznane za zakończone sukcesem, jeżeli po ich zakończeniu okaże się, że wszystkie parametry wymagane Kontraktem zostały osiągnięte. Pozytywny wynik prób końcowych będzie warunkiem wystawienia Świadectwa Przejęcia.

### 8.6.Przejęcie robót

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru przez Wykonawcę będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Przejęcie Robót nastąpi w terminie ustalonym przez Inżyniera.

Inżynier w trakcie odbioru (przejęcia) Robót dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z rysunkami i PFU.

Procedura przejęcia polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymagalnego celu, w tym także uzyskaniu gwarantowanych parametrów osadów odwodnionych oraz uzyskaniu gwarantowanych kosztów eksploatacji osadowej.

Pozytywny wynik prób końcowych stanowił będzie podstawę do Przejęcia Robót. Do Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty (w języku polskim):

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
  - Specyfikacje techniczne (podstawowe z Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
    - Recepty i ustalenia technologiczne.
    - Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
    - Dziennik budowy (oryginał) + kopia.
    - Wyniki pomiarów kontrolnych, prób szczelności oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych ścieków i osadów, zgodnie ze specyfikacjami technicznymi.
    - Wykonawcy i ewentualnie programem zapewnienia jakości.
    - Atesty, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacjami technicznymi Wykonawcy i ewentualnie programem zapewnienia jakości.
    - Raport z zakończenia rozruchu i prób końcowych wraz z wymaganymi dokumentami potwierdzającymi osiągnięcie efektu ekologicznego.
    - Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
    - Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu z potwierdzeniem o wprowadzeniu do zasobów geodezyjnych miasta w wersji tradycyjnej i cyfrowej.
    - Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
      - Instrukcje eksploatacyjne.
      - Książki obiektów budowlanych.
      - Instrukcje stanowiskowe.
      - Inne wymagane przepisami instrukcje i dokumenty.
      - Protokoły z odbioru przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych, gazowych, grzewczych, elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych oraz z montażu i odbioru układów pomiarowych energii elektrycznej.
      - Protokoły odbioru wydane przez organy min.:
        - Państwowej Inspekcji Sanitarnej
        - Państwowej Inspekcji Straży Pożarnej.
      - Pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie ścieków do odbiornika.
      - Decyzje o odpadach zgodnie Ustawą o odpadach (t. j. Dz. U. 2013 nr 0 poz. 21, z późn. zm.).
      - Ostateczne pozwolenie na użytkowanie.

## **WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE**

W przypadku, gdy Inżynier stwierdzi, że Wykonawca wykonał wszystkie roboty podstawowe, dostarczył wymagane dokumenty oraz przeprowadził próby końcowe ze skutkiem pozytywnym, wyda Świadectwo Przejęcia.

W przypadku, gdy wg Inżyniera roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru technicznego, Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin Przejęcia Robót.

Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające zarządzane przez Inżyniera będą zestawione wg wzoru przedstawionego przez Zamawiającego lub instytucję działającą z jego upoważnienia. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Inżynier.

### **8.7.Świadectwo Przejęcia**

Wydanie Świadectwa Przejęcia winno być poprzedzone dokonaniem Odbioru Technicznego Robót, stwierdzającego m.in. ukończenie Robót zgodnie z Kontraktem, przeprowadzenie rozruchu, ruchu próbnego Robót, Testów Odbiorowych Gwarancyjnych, przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego, przekazanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji eksploatacji, otrzymaniem w imieniu Zamawiającego Pozwolenia na Użytkowanie przedmiotu zamówienia – oczyszczalni ścieków. Odbiór Techniczny Robót będzie potwierdzony stosownym Protokołem. Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę ww. warunków.

### **8.8.Świadectwo Wykonania**

Po zakończeniu Okresu Zgłaszania Wad trwającego 12 miesięcy licząc od daty Wystawienia Świadectwa Przejęcia Robót przez Inżyniera i usunięciu wad, Inżynier wyda Świadectwo Wykonania potwierdzające, z zastrzeżeniem subklauzuli 11.10 [Niewypełnione zobowiązania], wykonanie zobowiązań Wykonawcy.

Wydanie Świadectwa Wykonania winno być poprzedzone dokonaniem Odbioru Końcowego Robót, stwierdzającego wypełnienie przez Wykonawcę wszystkich zobowiązań kontraktowych. Odbiór końcowy Robót przeprowadza Komisja Odbioru, powołana przez Zamawiającego. Odbiór Końcowy Robót będzie potwierdzony stosownym Protokołem.

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy potwierdza Inżynier w uzgodnieniu z Zamawiającym, wystawiając Świadectwo Wykonania w ciągu 28 dni od upływu Okresu Zgłaszania Wad lub później, jeśli Wykonawca nie dostarczy wszelkich niezbędnych dokumentów potwierdzających ukończenie robót, dokonania ich prób i usunięcia ewentualnych wad.

### **8.9.Aprobata władz lokalnych**

Roboty, projekt i dostawy winny podlegać aprobacie odpowiednich instytucji krajowych/lokalnych. Wszelkie koszty powyższych aprobat będą ponoszone przez Wykonawcę i są uważane za wliczone w Cenę Kontraktową.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 8.10. Szkolenie personelu

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie na miejscu odpowiedniej liczby personelu Zamawiającego w zakresie obsługi, utrzymania, eksploatacji, przyjętych procedur bezpieczeństwa, systemu kontroli i pomiarów a także konserwacji wszystkich urządzeń i oprogramowania dostarczonego w ramach Kontraktu, przed przekazaniem wyposażenia. Szkolenie zostanie przeprowadzone w języku polskim.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne niezbędne personelowi Zamawiającego do dalszego samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Przed wystawieniem Świadcstwa Przejęcia przez Inżyniera, Wykonawca jest odpowiedzialny za zapoznanie 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. 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.

Szkolenia przeprowadzone zostaną w oparciu o harmonogram uzgodniony z Zamawiającym i Inżynierem Kontraktu przed przejęciem robót przez Zamawiającego, a protokoły z przeprowadzonych szkoleń stanowiąc będą załącznik do dokumentacji odbiorowej Wykonawcy.

Szkolenia winne zakończyć się stosownym egzaminem dopuszczającym personel Zamawiającego do obsługi poszczególnych elementów instalacji.

### 8.11. Gwarancja

Wykonawca jest zobowiązany do podania w ujęciu tabelarycznym wykazu części zamiennych i szybko zużywających się, dostępność części oraz wskazania potencjalnych dostawców. Gwarancja na dostarczone maszyny, urządzenia, technologie, urządzenia i instalacje AKPiA, instalacje elektryczne oraz powłoki malarskie musi wynosić **nie mniej niż 36 miesięcy** od daty wystawienia przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia. W okresie gwarancji Wykonawca zapewni pełny serwis

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

gwarancyjny łącznie z bieżącym dostarczaniem części zużywających się i części zamiennych oraz materiałów eksploatacyjnych z wyłączeniem nośników energii.

Wykonawca przedstawi sposób organizacji serwisu gwarancyjnego zapewniający usunięcie awarii jakiegokolwiek elementu oczyszczalni ścieków. Wszelkie udokumentowane koszty związane ze zobowiązaniami gwarancyjnymi (w tym koszty serwisu przewidzianego w DTR, instrukcjach obsługi lub innym dokumencie przekazanym przez dostawcę) pokrywa w całości Wykonawca. Serwis gwarancyjny jest nieodpłatny. Po ustaniu okresu gwarancyjnego Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszystkie posiadane karty gwarancyjne, dodatkowo pozyskane instrukcje, itp. dokumenty, które nie były przedmiotem przekazania podczas odbioru końcowego.

Przed uzyskaniem Świadectwa Wykonania Wykonawca dostarczy wykaz Punktów serwisowych zapewniających serwis pogwarancyjny, dostawę części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych.

W przypadku ujawnienia wady w czasie innym niż podczas przeglądu gwarancyjnego, Zamawiający niezwłocznie, lecz nie później niż w ciągu 7 dni od ujawnienia wady, zawiadomi na piśmie o niej Gwaranta, równocześnie wzywając go do usunięcia ujawnionej wady w **odpowiednim trybie**.

**Tryb zwykły** - Wykonawca obowiązany jest przystąpić do usuwania ujawnionej wady w ciągu 3 dni od daty otrzymania w/w wezwania, lub daty sporządzenia Protokołu Przeglądu Gwarancyjnego. Termin usuwania wad nie może być dłuższy niż 21 dni od daty otrzymania wezwania lub daty sporządzenia Protokołu Przeglądu Gwarancyjnego.

W przypadku, kiedy ujawniona wada ogranicza lub uniemożliwia działanie części lub całości przedmiotu Kontraktu, a także gdy ujawniona wada może skutkować zagrożeniem dla życia lub zdrowia ludzi, zanieczyszczeniem środowiska, wystąpieniem niepowetowanej szkody dla Zamawiającego lub osób trzecich, jak również w innych przypadkach nie cierpiących zwłoki (o czym Zamawiający poinformuje Wykonawcę w wezwaniu); Wykonawca zobowiązany jest:

- przystąpić do usuwania ujawnionej wady niezwłocznie, lecz nie później niż w ciągu 24 godzin od chwili otrzymania wezwania, lub od chwili sporządzenia Protokołu Przeglądu Gwarancyjnego,
- usunąć wadę w najwcześniejszym możliwym terminie, nie później niż w ciągu 2 dni od chwili otrzymania wezwania lub daty sporządzenia Protokołu Przeglądu Gwarancyjnego -

### **Tryb awaryjny,**

- w przypadku nie przystąpienia przez Wykonawcę do usuwania ujawnionej wady w w/w terminach, awaria/wada zostanie usunięta przez Zamawiającego na koszt Wykonawcy.

## **8.12.Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji, ocenie wyników badań czynników oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko i zgodności parametrów pracy oczyszczalni z określonymi w Programie Funkcjonalno - Użytkowym.

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót (końcowy)”.

### 8.13.Odbiór Ostateczny Robót

Odbiór Ostateczny Robót jest zespołem czynności mający na celu zakończenie Kontraktu (po 36 miesiącach od Wydania Świadectwa Przejęcia). Protokół Odbioru Ostatecznego będzie podstawą do uwolnienia udzielonych przez Wykonawcę Zamawiającemu gwarancji bankowych lub innego zabezpieczenia finansowego zaakceptowanego przez Zamawiającego.

Odbiór Ostateczny Robót przeprowadza Komisja Odbioru, powołana przez Zamawiającego, z udziałem Wykonawcy.

Uznaje się, że Odbiór Ostateczny został dokonany, jeżeli Zamawiający wystawił Wykonawcy protokół takiego odbioru, potwierdzający utrzymanie gwarantowanych parametrów w okresie czasu wynikającym z wymagań niniejszego Kontraktu i usunięcie wszelkich wad i usterek zgłoszonych w okresie gwarancji i rękojmi.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu ofertowego przyjętą przez zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę i przyjęta przez zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w WZ i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa lub wynagrodzenie ryczałtowe robót obejmować będzie:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy) i narzutami,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty



## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządzania wykonawcy,

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

**Cena jednostkowa zaproponowana przez wykonawcę na daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.**

## 10. DOKUMENTY I PRZEPISY

### 10.1. Dokumenty i przepisy będące podstawą do wykonania robót budowlanych

Podstawą wykonania robót budowlanych będzie dokumentacja projektowa opracowana przez Wykonawcę oraz dokumenty wymienione w części informacyjnej niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja projektowa ma być zgodna z technologią podaną w PFU.

#### **Przepisy i normy stosowane przy realizacji Kontraktu.**

Wymagania Zamawiającego powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

Zgodnie z ustawą z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (t. j. Dz. U. 2015 nr 0, poz. 1483) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne.

W takich warunkach podane normy należy traktować jako materiał informacyjny i wskazówki dla Wykonawcy. Ze względu na specyfikę Kontraktu ustala się jednak, że normy oraz akty prawne wg spisu podanego w części informacyjnej PFU będą dla Wykonawcy obowiązkowe w stosowaniu równorzędnie z PFU, poleceniami Inżyniera wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi urządzeń.

### 10.2. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub

## WZ-00 WYMAGANIA OGÓLNE

metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### 10.3. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

### 10.4. Lista stosowanych norm i przepisów

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

**WZ-01**

**ROBOTY GEODEZYJNO-POMIAROWE**



## WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>3</b>
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>4</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>4</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>4</b>
5.1.Wymagania ogólne.....	4
5.2.Wyznaczenie osi i punktów charakterystycznych budynków, obiektów technologicznych oraz trasy i punktów wysokościowych dla sieci.....	5
5.3.Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.....	6
5.4.Dokumentacja powykonawcza.....	6
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>6</b>
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>6</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>6</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>7</b>

**WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE**

## WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje:

- wykonanie opracowań geodezyjno – kartograficznych do celów projektowych, w tym inwentaryzację obiektów istniejących,
  - geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie,
  - czynności geodezyjne w toku budowy,
  - czynności geodezyjne po zakończeniu budowy,
  - wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budynków przewidzianych do wykonania,
    - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych i sieci międzyobiektowych,
    - wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
    - zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
    - wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
    - inwentaryzację elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych,
    - opracowanie geodezyjne dokumentacji powykonawczej wszystkich wykonanych robót z potwierdzonym wpisem do zasobów geodezyjnych miasta.

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych są:

- paliki drewniane o  $\varnothing$  15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m,
- paliki drewniane o  $\varnothing$  50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 30 cm,
- bolce stalowe o  $\varnothing$  5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,

## WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE

- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów),
- inne niezbędne materiały do wykonania zamówienia.

Materiały mogą być przewożone dowolnym transportem.

### 3.SPRZĘT

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów konstrukcji budowlanych, obiektów technologicznych i tras sieci międzyobiektowych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Do robót geodezyjnych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4.TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WZ-00 Wymagania Ogólne. Sprzęt i materiały objęte niniejszymi WZ można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### 5.WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1.Wymagania ogólne

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G.IK. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca w oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego oraz o zatwierdzoną przez Inżyniera dokumentację projektową Wykonawcy, przeprowadza obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji i dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych



## **WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE**

punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych i/lub reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w zatwierdzonej dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Wyznaczone punkty wierzchołkowe, główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.2. Wyznaczenie osi i punktów charakterystycznych budynków, obiektów technologicznych oraz trasy i punktów wysokościowych dla sieci**

Tyczenie należy wykonać w oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

## WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE

### 5.3. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii obiektów. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

### 5.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

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

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót, w tym kontroli analitycznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych G.U.G.i.K i zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszych wymaganiach.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **WZ-01 ROBOTY GEODEZYJNO - POMIAROWE**

### **9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.



**WZ-02**

**ROBOTY ROZBIÓRKOWE**



## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>5</b>
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>5</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>6</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>6</b>
5.1.Wymagania ogólne.....	6
5.2.Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy.....	9
5.3.Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki.....	12
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>12</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>14</b>

## **WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**



## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych szczegółowo opisany będzie w zatwierdzonym projekcie. Obejmować będzie rozbiórkę elementów budynków, budowli, dróg i chodników oraz sieci instalacyjnych i innych elementów, związanych z realizacją zadań opisanych w PFU, wynikających ze specyfiki rozwiązań projektowych przyjętych przez Wykonawcę.

Wskazane przez Zamawiającego materiały, urządzenia, instalacje, osprzęt, itp. elementy wyposażenia oczyszczalni ścieków stanowiące własność Zamawiającego wykonawca zdemontuje w całości, utrzymując ich wartość użytkową (zabronione jest wykonywanie demontażu demolacyjnego oraz demontażu różniącego się (oprócz kolejności czynności) od montażu technologicznego.

Wszystkie zdemontowane w/w elementy Wykonawca przetransportuje na swój koszt oraz złoży w miejscach wskazanych przez Zamawiającego na terenie OS. Pozostałe materiały, urządzenia, instalacje, osprzęt, itp. z rozbiórki, oraz nadmiar ziemi z wykopów i gruz z rozbiórek Wykonawca usunie poza Plac Budowy przy przestrzeganiu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

Zakres robót realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje:

##### Roboty przygotowawcze:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- odłączenie od rozbieranych obiektów instalacji elektrycznej, wodociągowej, AKPiA i innych,

## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

- odcięcie dopływu ścieków do użytkowanych obiektów i ewentualnie odpompowanie pozostałych w obiekcie ścieków,
- przewietrzenie zamkniętych komór,
- zabezpieczenie w sposób oznakowany miejsca rozbiórek poprzez wykonanie tymczasowego ogrodzenia,
- zabezpieczenie przed uszkodzeniami urządzeń i budowli znajdujących się w pobliżu rozbieranych obiektów,
- badanie atmosfery wewnątrz komór na obecność gazu,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

### Roboty zasadnicze:

- demontaż wyposażenia technologicznego,
- rozbiórka istniejących obiektów technologicznych przewidzianych do wyłączenia z eksploatacji w nowym układzie technologicznym,
- rozbiórka elementów budowlanych istniejących obiektów modernizowanych,
- rozbiórka instalacji.

### Roboty końcowe:

- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki (poza złomem),
- przygotowanie złomu do transportu normatywnego i złożenie w miejscu wskazanym przez Inżyniera uzgodnionym przez Zamawiającego,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

## **WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

Wykonawca prac rozbiórkowych przed przystąpieniem do ich realizacji przedstawi Inżynierowi i uzgodni z nim harmonogram prac rozbiórkowych oraz przedstawi umowę w zakresie odbioru materiałów rozbiórkowych z odbiorcą, na czas trwania kontraktu.

Na Wykonawcy ciążyą wszystkie obowiązki wynikające z Ustawy o odpadach (t. j. Dz. U. 2013 nr 0 poz. 21, z późn. zm.).

Postępowanie z odpadami:

- Odpady przeznaczone do utylizacji Wykonawca zagospodaruje we własnym zakresie – zgodnie z ustawą o odpadach,
- Przy realizacji robót, odpadami są materiały pochodzące z rozbiórki (z wyjątkiem elementów stalowych, elementów żeliwnych, materiałów kamiennych i innych przeznaczonych do powtórnego wbudowania lub do odzysku),
- Wykonawca posegreguje materiał z rozbiórki zgodnie z Katalogiem Odpadów i podda odzyskowi oraz zagospodaruje powstałe odpady – zgodnie z ustawą o odpadach,
- Materiały z rozbiórki nawierzchni drogowych (nadające się do powtórnego wykorzystania) powinny być zdawane w miejsca wskazane przez Zamawiającego.

Wykonawca dołączy dowody zaświadczające o zagospodarowaniu odpadów zgodnie z ustawą do dokumentów odbioru częściowego.

Przed przystąpieniem przez Wykonawcę do wykonywania robót rozbiórkowych Wykonawca wskaże urządzenia przydatne do użycia, które zaakceptuje Zamawiający.

## **2.MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **3.SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót rozbiórkowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharki,
- ładowarki,

## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- palniki acetylenowe,
- koparki,
- drobny sprzęt pomocniczy.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

Do transportu materiałów z rozbiórki Wykonawca powinien dysponować przynajmniej następującymi środkami transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyladowcze,
- ładowarki, koparki, koparko-ładowarki,
- spychacz lub podobny sprzęt do niwelacji.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem należytej ostrożności.

Elementy zagospodarowania terenu niepodlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów rozbiórkowych. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być

## **WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i przewiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Gruz i inne materiały z rozbiórki należy na bieżąco zagospodarować – zgodnie z ustawą o odpadach.

**Wykonanie rozbiórki instalacji i technologicznych obiektów kubaturowych polega m.in. na:**

- opróżnieniu instalacji i obiektów,
- zaślepieniu kolektorów ściekowych lub innych,
- oczyszczeniu instalacji i obiektów z osadów, odpadów, itp.,
- odłączeniu obiektów przewidzianych do rozbiórki od wszelkich instalacji,
- wykonaniu prac rozbiórkowych.

**Wykonanie rozbiórki budynków polega min. na:**

- Rozbiórce urządzeń i instalacji. Do rozbiórki urządzeń, rurociągów oraz instalacji elektrycznej, co., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.

- Rozbiórce drzwi i okien. Przed przystąpieniem do rozbiórki ścian należy dokonać demontażu stolarki i ślusarki drzwiowej i okiennej itp. Demontaż ościeżnic należy wykonać w trakcie rozbiórki ścian.

- Rozbiórce dachów i pokryć dachowych. Niezależnie od konstrukcji dachu rozbiórkę rozpoczyna się od wszystkich elementów, jakie znajdują się na jego powierzchni (wywietrzaki, wentylatory itp.). Po rozebraniu wyposażenia, obróbek blacharskich, rynien oraz rur spustowych należy ręcznie zdjąć warstwy pokrycia dachowego, a następnie rozebrać konstrukcję dachu.

- Rozbiórce konstrukcji murowych i żelbetowych. Rozbiórki elementów żelbetowych i murowych należy dokonać akceptowanymi przez Zamawiającego metodami przy pomocy właściwych narzędzi.

## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

• Roboty prowadzić należy do poziomu terenu, a po uprzątnięciu gruzu należy odkopać konstrukcje zagłębione (ściany podziemia, fundamenty, itp.) rozebrać konstrukcję, a gruz wydobyć na powierzchnię terenu.

**Wykonanie rozbiórki podbudowy i nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych i betonowych** należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltowych należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu. Drogi z płyt prefabrykowanych należy demontować przy użyciu właściwego sprzętu.

**Wykonanie rozbiórek obiektów żelbetowych.** Obiekty żelbetowe należy rozbierać zaczynając od demontażu urządzeń i płyt stropowych. Ściany żelbetowe, fundament oraz nadbetony należy rozbierać mechanicznie przy pomocy koparki zaopatrzonej w młot hydrauliczny oraz ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych. Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palnika acetylenowo-tlenowego.

### **Wykonanie rozbiórek barier i poręczy polega min. na:**

- demontażu elementów bariery lub poręczy,
- odkopaniu i wydobyciu słupków wraz z fundamentem,
- zasypaniu dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

### **Wykonanie rozbiórki kanału lub studzienki polega min. na:**

- odkopaniu kanału, fundamentów, ław, kręgów, umocnień itp.,
- ewentualnym ustawieniu rusztowań i ich późniejszym rozebraniu,
- rozebraniu elementów kanału lub studzienki,
- sortowaniu i przyzmowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- ewentualnym zasypaniu dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$ ,

## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

### 5.2. Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy

Wszystkie roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu, oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych) przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Przed przystąpieniem do demontażu linii energetycznych należy szczególnie dokładnie sprawdzić, że zostały one wyłączone (nie znajdują się pod napięciem).

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów) w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji.

Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

#### NIE WOLNO:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężarów o masie przekraczającej ustalone normy,
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń,
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn,
- prowadzić robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr,
- prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów (przy prędkości przekraczającej 10 m/s prace należy bezwzględnie wstrzymać),
- prowadzić robót rozbiórkowych jeśli na niżej położonych kondygnacjach przebywają ludzie,

## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

- gromadzić gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu,
- obalania ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie,
- prowadzić rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach.

### Roboty rozbiórkowe należy:

- prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie lub zwalanie,
- prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu, oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji,
- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem lub nożycami do cięcia betonu i stali,
- elementy konstrukcji stalowych należy przecinać palnikiem,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i budowle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,
- przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyle lub rynny zsypane, które powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu.

### Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy:

- używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych,
- utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki,
- przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi, zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną,
- konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej,
- w razie niemożności uniknięcia w czasie trwania robót większych ilości pyłu, pracowników należy zaopatrzyć w okulary ochronne,



## WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

- w czasie trwania robót wszyscy pracownicy powinni stale pracować w hełmach.

### Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych

- bezwzględnie należy udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym,
- o problemach prowadzenia robót należy niezwłocznie zawiadomić przełożonego,
- w razie sytuacji awaryjnej stwarzającej zagrożenie dla otoczenia należy zastosować zrozumiałą i dostrzegalną sygnalizację ostrzegawczą i alarmową,
- każdy zaistniały wypadek przy pracy zgłaszać swojemu przełożonemu, a stanowisko pracy pozostawić w takim stanie, w jakim nastąpił wypadek.

### Organizacja robót

Wykonanie robót powinno być takie jak określono w dokumentacji projektowej i specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wyburzeniowe i rozbiórkowe.

### Zasady BHP

Sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401). Do rozbiórki urządzeń i instalacji elektrycznej, c.o., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności. Rozbiórkę należy rozpocząć od demontażu armatury, aparatów, grzejników, umywalek, misek klozetowych, itp., a następnie przejść do demontażu przewodów. Rozbieranie instalacji elektrycznych rozpoczyna się również od demontażu oprawek, wyłączników itp. urządzeń instalacji elektrycznych, a następnie zdejmuje się przewody. Rozbiórkę urządzeń do ponownego montażu wykonać ze szczególną ostrożnością. Zaleca się, aby

## **WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

demontaż i ponowny montaż był wykonany przez tą samą ekipę pracowników. Należy wszystkie elementy delikatne zabezpieczyć przed uszkodzeniem na czas transportu i składowania do czasu ponownego zamontowania.

### **Szczegółowe warunki wykonania robót**

Gruz z rozbiórki oraz materiał nadający się do ponownego wbudowania należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera w uzgodnieniu z Zamawiającym. Materiał z rozbiórki nienadający się do ponownego wbudowania należy wywieźć na składowiska i zutylizować. Złom należy przygotować do transportu normatywnego i złożyć w miejscu wskazanym przez Inżyniera w uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **5.3.Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki**

Wykonawca zobowiązany jest posegregować wszystkie materiały pochodzące z rozbiórek (złom metalowy oraz demontowane maszyny, urządzenia i instalacje, gruz). Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania muszą być zdemontowane bez powodowania uszkodzeń i składowane w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Materiały uznane za złom należy odpowiednio pociąć, posegregować i zadysponować zgodnie ze wskazówkami Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu. Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów i urządzeń przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w części „Roboty ziemne”.

## **7.ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **8.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

Ilość robót rozbiórkowych dotyczących całych obiektów, instalacji i urządzeń oblicza się na podstawie wizualnej oceny kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów jest:

- kpl – rozbiórki budynku, częściowej rozbiórki poszczególnych obiektów na podstawie sprawdzenia w terenie liczony jako komplet na obiekt,
- kpl – demontażu urządzeń wraz z osprzętem,
- kpl – demontażu instalacji liczony jako 1 komplet na obiekt,
- szt – demontażu prefabrykatów wg rodzaju.

Ogólne zasady płatności podaje WZ-00 „Wymagania ogólne”. Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych podanych powyżej, zgodnie z obmiarem po odbiorze robót i ocen jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa za 1 kpl rozbiórki obiektu budowlanego obejmuje:

- przygotowanie i zabezpieczenie robót,
- rozbiórka konstrukcji betonowych, żelbetowych, murowanych i dachowych,
- demontaż stolarki budowlanej,
- zmagazynowanie materiałów z rozbiórki na placu budowy lub odwiezienie na wskazane miejsce składowania,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, przyzmqowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce składowania (wybrane przez Wykonawcę), wyładunek w miejscu składowania,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia),
- koszty utylizacji składowanego materiału z rozbiórki,

## **WZ-02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

- utrzymanie w stanie przejezdny dróg dojazdowych,
- wypełnienie miejsc po zlikwidowanych fundamentach gruntem piaszczystym,
- wyrównanie i uporządkowanie terenu prowadzenia robót.

Cena jednostkowa za 1 kpl demontażu urządzeń i instalacji obejmuje:

- przygotowanie i zabezpieczenie robót,
- demontaż instalacji i urządzeń,
- zmagazynowanie urządzeń z rozbiórki na placu budowy lub odwiezienie,
- czyszczenie i zabezpieczenie urządzeń przeznaczonych do ponownego montażu,
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
- koszty utylizacji składowanego materiału z rozbiórki.

## **9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

**WZ-03**

**ROBOTY ZIEMNE**



## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>4</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>5</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
5.1.Przygotowanie do robót ziemnych.....	5
5.2.Usunięcie zieleni.....	6
5.3.Zdjęcie warstwy humusu.....	6
5.4.Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód.....	7
5.5.Odspojenie i odkład urobku.....	7
5.6.Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe.....	7
5.6.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe.....	7
5.6.2. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.....	8
5.7.Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi.....	8
5.7.1. Wykopy.....	8
5.7.2. Podłoże naturalne.....	9
5.7.3. Podłoża z materiałów sypkich.....	9
5.7.4. Zasyпка i zagęszczenie.....	9
5.8.Wykonanie robót ziemnych pod kable.....	10
5.9.Wykonanie robót ziemnych pod jezdnię.....	10
5.9.1. Wykopy.....	10
5.9.2. Zagęszczenie.....	11
5.10.Ruch budowlany.....	11
5.11.Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej.....	11
5.12.Umocnienie wykopów.....	12
5.13.Ścianki szczelne.....	12
5.14.Nasypy.....	13
5.15.Makroniwelacja.....	16
5.16.Odkład.....	16
5.17.Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych.....	16
5.18.Humusowanie.....	16
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>18</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>18</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>18</b>

## **WZ-03 ROBOTY ZIEMNE**



## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- Roboty przygotowawcze (tyczenie obiektów, usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych),
  - Wykopy obiektowe,
  - Wykopy liniowe dla kanalizacji, wodociągu, instalacji liniowych, kabli, itp,
  - Wykonanie koryta i podbudowy pod drogi, place i chodniki,
  - Ukopy,
  - Wykopy jamiste,
  - Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia,
    - Zasypywanie wykopów i dołów,
    - Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych,
    - Formowanie nasypów,
    - Formowanie obsypki i podsypki,
    - Odwodnienie wykopów,
    - Czyszczenie z zanieczyszczeń obiektów,
    - Profilowanie i umocnienie skarp,
    - W miarę potrzeb zapewnienie ciągów komunikacyjnych.

#### 1.3. Określenia podstawowe

**Wykopy** - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

**Zasyp** - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem.

**Ukopy** - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja.

**Wykopy jamiste** - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych.

## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

**Odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu.

**Nasyp** - budowla ziemna, której niweleta znajduje się powyżej powierzchni terenu.

**Utylizacja** - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu).

**Składowisko** - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę.

**Plantowanie terenu** - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m.

**Kategoria gruntu** - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01 wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

Gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora.

## 2.MATERIAŁY

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają założone wymagania w czasie postępu robót.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie fundamentów,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę,
- grunty oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

## 3.SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- piły mechaniczne,

## **WZ-03 ROBOTY ZIEMNE**

- spycharki,
- ładowarki,
- zagęszczarki wibracyjne,
- zestaw do ew. odwadniania wykopów.

### **4. TRANSPORT**

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przygotowanie do robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy: zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych, wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: dalmierz elektroniczny, niwelator, jak i prostymi przyrządami - węgielnicą, poziomcą, łątą mierniczą, taśmą itp., przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych, przygotować pochyle powierzchnie terenu pod podstawę nasypów. Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych spadków, osiadania itp.,

## **WZ-03 ROBOTY ZIEMNE**

- wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych.

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

### **5.2. Usunięcie zieleni**

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy wyciąć drzewa, krzewy i zarośla kolidujące z planowanymi robotami.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z niniejszymi WZ, zatwierdzoną dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane pozwolenia niezbędne do prowadzenia wycinki drzew i krzewów.

Opłatę za usunięcie zieleni kolidującej z realizacją inwestycji (tzw. opłaty za wprowadzenie zmian w środowisku naturalnym) pokryje Zamawiający. Opłata zostanie wniesiona zgodnie z wydaną decyzją administracyjną.

Wycinkę należy wykonać poza okresami lęgowymi tj. pomiędzy 15 października a 1 marca.

Podczas prowadzenia prac przy wycince należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów BHP, a w szczególności przy spalaniu pozostałości po wykarczowaniu.

W przypadku zniszczenia zieleni nie przeznaczonej do wycinki podczas realizacji prac Wykonawca zapłaci kary za zniszczenie zieleni.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

### **5.3. Zdjęcie warstwy humusu**

Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, w zakresie:

1. powierzchni zdjęcia humusu,
2. grubości zdjętej warstwy humusu,
3. prawidłowości sprzymowania humusu.

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót.

### 5.4. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód

Cieki płynące przez teren robót powinny być przełożone zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Inżyniera) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

1. wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
2. nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0,1 do 1,0% zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),
3. zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia wgłębnego wykopów
4. dla potrzeb odwodnienia proponuje się przyjmować współczynniki filtracji:

piaski drobne	- do 2,0 m/d,
piaski średnie i grube	- 7,7 do 10,0 m/d,
pospółki i żwiry	-18,0 do 25,0 m/d.

### 5.5. Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

### 5.6. Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe

#### 5.6.1. Wykopy pod obiekty kubaturowe

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zageścić.

## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu.

### 5.6.2. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto-piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieziona z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, pyłowych, lessowych itp. Materiał zasypania w obrębie strefy niebezpiecznej powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypania lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek.

Zasypanie należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25- 35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

## 5.7. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągami

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania.

### 5.7.1. Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Roboty ziemne należy wykonywać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym z deskowaniem pełnym ścian wykopu, za pomocą deskowania płytowego z szynami prowadzącymi oraz wypraskami stalowymi w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem jak również umocnienie ażurowe (wykop wąskoprzestrzenny: umocnienie pełne, ażurowe, wykop szerokoprzestrzenny - rozkop).

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszona w sposób zapewniający ich eksploatację.

## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg zatwierdzonego projektu. W przypadkach gdy warunki tego wymagają grunt w dnie wykopu należy zagęścić, a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

### 5.7.2. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02481:1998, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### 5.7.3. Podłoża z materiałów sypkich

W przypadku braku możliwości wykorzystania podłoża naturalnego rury należy układać na podłożu piaskowym zagęszczonym do  $I_s \geq 0,95$  z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia  $2\alpha=90^\circ$ . Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do  $I_s \geq 0,95$  warstwie gruntu. Grubość podłoża dla rur DN63-DN160 wynosi ok. 0,15 m. Dla pozostałych średnic należy wykonać podłoże o grubości 0,2 m.

### 5.7.4. Zasyпка i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$ ,

## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

- dla pospótek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n > 0,7$  Wopt, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15 cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora (grunt o wskaźniku  $W_p > 55$ ).

### 5.8. Wykonanie robót ziemnych pod kable

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4 m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0 m.

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0).

### 5.9. Wykonanie robót ziemnych pod jezdnię

#### 5.9.1. Wykopy

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 zatwierdzonej dokumentacji projektowej 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. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.



## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.9.2. Zagęszczenie

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  (droga o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim):

- górna warstwa o grubości 20 cm - 1,00,
- na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych - 0,98.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wymaganej wartości min.  $I_s > 1,0$ .

Optymalna wilgotność gruntu dla potrzeb jego zagęszczania zostanie określona w drodze badań gruntu laboratoryjnych gruntów rodzimych występujących w miejscu prowadzenia robót na oczyszczalni.

Jeżeli wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### 5.10. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### 5.11. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa zatwierdzony projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w zatwierdzonym projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie

## **WZ-03 ROBOTY ZIEMNE**

(pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

W przypadkach, gdy warunki eksploatacyjne budowlę tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić, a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

### **5.12. Umocnienie wykopów**

Umocnienie wykopów obejmuje:

1. Donesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów.
2. Wyrównanie ścian wykopu.
3. Obudowa ścian palami szalunkowymi (wypraskami) wraz z rozparciem stemplami.
4. Przykrycie wykopu balami.
5. Rozbiórka szalowania i rozpór z wydobywaniem materiałów na pobocze wykopu.
6. Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

### **5.13. Ścianki szczelne**

Roboty należy realizować z wytycznymi PN-EN 12063:2001. Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym. Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu. Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m.

Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3,0 m dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi.

Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej. Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kafara posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed wypełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.

### WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.

Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i nie wystąpienia rozerwania zamków.

#### Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian.

Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli. Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:

- data,
- odcinek ściany,
- numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
- odchylenie, deformacja, ucięcia,
- położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
- napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania),
- informacje dotyczące wpędu pali.

#### **5.14. Nasypy**

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

- usunięcie darniny i ziemi roślinnej oraz usunięcie i wymianę gruntów słabych, np. torfy, namuły organiczne itp., (o wystąpieniu gruntów słabych, których badania geologiczne nie wykazały należy zawiadomić Inżyniera),
- dogęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia wymagań jak dla nasypu, t.j. do głębokości 0,5 m wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,97$  a następnie powierzchniowe (5-10 cm) spułchnienie (np. zbronowanie), w celu lepszego związania z nasypem,
- jeśli podłoże znajduje się na zboczu o nachyleniu większym niż 1:5, wykonanie stopni o szerokości I - 3 m nachylonych zgodnie z kierunkiem nachylenia zbocza; stopnie powinny być połączone ze sobą skarpami o nachyleniu min 1:1,5,
- gdy w podłożu występują grunty wysadzinowe, które mogą przemarzać a zatwierdzony projekt nie przewiduje pokrycia ich warstwą zabezpieczającą, należy je usunąć na głębokość przemarzania.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

### WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

Nасыpy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu. Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ .

Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

### WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać następujące wymagania:

- górna warstwa o grubości 20 cm -  $I_s > 1,0$ ,
- warstwy nasypu do głębokości 1,2m od powierzchni robót ziemnych -  $I_s > 0,98$
- warstwy nasypu na głębokości poniżej 1,2m od powierzchni robót ziemnych  $I_s > 0,95$ .

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wymagania dokładności wykonania nasypów:

1. Szerokość korony nie powinna różnić się od szerokości projektowanej więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamań,
2. Pochylenie skarp i nasypów nie może różnić się od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%; powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm,
3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w nasypach powinien wynosić w górnej warstwie o grubości 1,2 m nie mniej niż 1,0, a w niżej leżących warstwach nie mniej niż 0,95.

## WZ-03 ROBOTY ZIEMNE

### 5.15. Makroniwelacja

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt niespoisty, o dobrych własnościach zagęszczających, nie zawierający domieszek organicznych. Nasypy formowane powinny być przy użyciu mechanicznego sprzętu zagęszczającego, odpowiednio dobranego dla grubości zagęszczanych warstw. Maszyny do robót ziemnych nie będą traktowane jako sprzęt zagęszczający. Wilgotność zagęszczanych gruntów powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, z tolerancją -2% do +1%. Wymagany stopień zagęszczenia nasypów wynosi  $I_s=0,95$  wg próby Proctora. Stopień zagęszczenia pod drogi i place - wg BN-72/8932-01.

### 5.16. Odkład

Zgodnie z zapisami prawa Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t. j. Dz. U. 2013 nr 0 poz. 21, z późn. zm.) grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.17. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

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

Na etapie projektowania Wykonawca powinien w drodze badań warunków gruntowych posadowienia projektowanych obiektów określić wszelkie możliwe zagrożenia dla realizacji zadania. Jeśli jednak w trakcie realizacji wystąpią warunki, których nie dało się przewidzieć to Inżynier będzie postępował zgodnie z zapisami Warunków Ogólnych Kontraktu.

### 5.18. Humusowanie

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca.

## **WZ-03 ROBOTY ZIEMNE**

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Badania laboratoryjne muszą być wykonane przez akredytowane laboratorium i obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WZ oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji. Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Sprawdzenie jakości robót związanych z usunięciem zieleni polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypiania dołów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w niniejszych WZ lub odpowiednich normach.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych WZ. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- 1) badania przydatności gruntów do budowy nasypów przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:
  - skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
  - zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 ,
  - wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
  - wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-B-04481:1988,
    - granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
    - kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
    - wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.
- 2) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu: prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie, odwodnienia każdej warstwy, grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy, nadania spadków warstwom z gruntów spoistych, przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

### **WZ-03 ROBOTY ZIEMNE**

3) badania zagęszczenia nasypu: oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02. Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż: jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ , jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Bieżąca kontrola Inżyniera obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do: dziennika laboratorium Wykonawcy, dziennika budowy, protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **9. LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.



**WZ-04**

**ROBOTY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE**



## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>5</b>
2.1.Wymagania minimalne odnośnie betonu hydrotechnicznego.....	5
2.2.Cegły, pustaki ceramiczne i zaprawa.....	6
2.3.Wymagania odnośnie pozostałych materiałów.....	7
2.4.Stal zbrojeniowa.....	8
2.5.Materiały do wykonania i montażu konstrukcji stalowych.....	8
2.6.Materiały do robót izolacyjnych.....	9
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>10</b>
3.1.Roboty betonowe i żelbetowe.....	10
3.2.Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.....	10
3.3.Wykonanie robót izolacyjnych.....	10
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>11</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
5.1.Roboty betonowe i żelbetowe.....	12
5.2.Przygotowanie zbrojenia.....	12
5.3.Montaż zbrojenia.....	13
5.4.Warunki atmosferyczne w czasie betonowania.....	13
5.5.Skład mieszanek betonowych.....	14
5.6.Przystąpienie do produkcji betonu.....	14
5.7.Przygotowanie do betonowania.....	14
5.8.Ułożenie mieszanki betonowej, wykańczanie powierzchni i pielęgnacja betonu.....	14
5.9.Deskowania i rusztowania.....	17
5.10.Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny.....	17
5.11.Roboty naprawcze.....	18
5.12.Roboty murowe.....	19
5.13.Izolacje powłokowe zewnętrzne.....	19
5.14.Izolacje warstwowe z papy asfaltowej oraz folii PCV.....	19
5.15.Izolacje cieplne.....	20
5.16.Powłoki izolacyjne z materiałów na bazie żywic.....	20
5.17.Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych.....	20
5.18.Rusztowania.....	21
5.19.Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych.....	21
5.20.Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.....	22
5.20.1.Wymagane opracowania.....	22
5.20.2.Roboty przygotowawcze.....	22
5.20.3.Wykonanie konstrukcji stalowej w Wytwórni.....	22
5.20.4.Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.....	23
5.21.Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.....	25
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>27</b>
6.1.Roboty betonowe i żelbetowe.....	27
6.1.1.Zbrojenie.....	27
6.1.2.Mieszanka betonowa i beton.....	28
6.1.3.Szalowanie (deskowanie).....	30
6.2.Roboty murowe.....	30
6.3.Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.....	30

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

6.4.Roboty izolacyjne.....	31
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>31</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>31</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>32</b>
9.1.Normy.....	32
9.2.Inne dokumenty.....	32

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach robót konstrukcyjno-budowlanych obejmuje:

- Roboty betonowe,
- Roboty żelbetowe,
- Roboty murowe,
- Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych,
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych warstwowych,
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych powłokowych,
- Wykonanie izolacji termicznych ze polistyrenu, wełny mineralnej, itp.
- Wykonanie powłok izolacyjnych ograniczających dostęp agresywnych środowisk,
- Wykonanie uszczelnienia dylatacji oraz przerw roboczych,
- Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

UWAGA: W każdym obiekcie na terenie modernizowanej Oczyszczalni Ścieków należy przewidzieć luki, otwory technologiczne, bramy i drzwi o gabarytach umożliwiających montaż i demontaż wyposażenia technologicznego bez jego dzielenia na części oraz bez ingerencji w konstrukcję obiektów. W/w przejścia winny również umożliwić dojazd i/lub dojazd we wszystkich obiektach sprzętem transportowo-rozładunkowym do stanowisk montażu wyposażenia Oczyszczalni.

#### 1.3. Określenia podstawowe

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. C12/15) klasyfikujący beton.

Oznaczenia betonu reguluje norma PN-EN 206:2014-04. Norma ta w zależności od gwarantowanej wytrzymałości na ściskanie określa klasę betonu. Symbolem "C" oznaczono

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

betony ciężkie i zwykłe, natomiast betony lekkie mają oznaczenia "LC". Po oznaczeniach literowych następują oznaczenia cyfrowe – pierwsza liczba wytrzymałość betonu oznaczoną na próbkach wałcowych, druga wytrzymałość betonu na próbkach sześciennych.

Przykłady oznaczeń betonu wg. poprzedniej normy i odpowiedniki aktualne wg PN-EN 206:2014-04:

- B10 - aktualnie C8/10
- B15 - aktualnie C12/15
- B20 - aktualnie C16/20
- B25 - aktualnie C20/25
- B30 - aktualnie C25/30
- B35 - aktualnie C30/37

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym (od W6 do W12).

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu (od F100 do F300).

Badanie mrozoodporności betonu przeprowadza się przy zastosowaniu metod polegających na cyklicznym zamrażaniu i rozmrażaniu próbek betonu w wodzie. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i rozmrażania po których ubytek masy i spadek wytrzymałości nie przekroczy dopuszczalnych wartości.

**Wodoszczelność** – głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.

Norma PN-EN 206:2014-04 wprowadza badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem. Wodoszczelność oznacza się stopniami wodoszczelności: W-2, W-4, W-6, W-8, itd, oznaczającymi 10-krotną wielkość ciśnienia wody w MPa, przy którym woda przenika w ilości dopuszczalnej podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody.

**Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

**Izolacja przeciwwilgociowa** - warstwa lub arkusz materiału usytuowana poziomo wewnątrz stropu albo podobnej konstrukcji lub usytuowana pionowo w ścianie, lub podobnej konstrukcji mająca na celu zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci do zabezpieczanego elementu.

**Uszczelnienie** - uformowany materiał stosowany w połączeniach w celu zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu, wilgoci, wiatru, itp.

**Taśma uszczelniająca** - pas z arkusza nieprzepuszczalnego materiału, który zabezpiecza złącze. Taśmę dylatacyjną stosuje się jako elastyczne, wodoszczelne zabezpieczenie szczelin roboczych i dylatacyjnych we wszelkiego rodzaju budowlach. Jest to profil elastyczny, szczelny, odporny na działanie wody, kwasów organicznych i nieorganicznych, roztworów soli i ługów. Wykazuje odpowiednią wytrzymałość na proces starzenia w warunkach naturalnych.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Pod wpływem niskich temperatur ma wzrastać ich twardość, nie powodując jednak spadku parametrów fizykomechanicznych. Taśmy muszą być nietoksyczne.

**Materiał izolacyjny** - materiał zabezpieczający lub zmniejszający przepływ ciepła, wilgoci, dźwięku albo elektryczności.

## 2.MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót są:

- beton hydrotechniczny,
- beton zwykły,
- beton podkładowy klasy C8/10 (podłoża, betony spadkowe),
- stal zbrojeniowa (min.):
  - A0-StOS,
  - AI-St3S,
  - AII-18G2,
  - AIII-34GS,
  - AIIIN-RB500,
- stal nierdzewna kwasoodporna,
- stal konstrukcyjna,
- cegła, bloczki betonowe, pustaki ścienne ceramiczne, itp.

i inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego.

### 2.1.Wymagania minimalne odnośnie betonu hydrotechnicznego

Należy stosować beton zgodny z PN-EN 206:2014-04 – „Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Jeśli nie wyspecyfikowano inaczej beton winien posiadać następujące parametry:

- agresja spowodowana zamrażaniem i rozmrażaniem XF4,
- agresja wywołana ścieraniem XM3,
- maksymalny stopień wodoszczelności.

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej.

Wymaganą szczelność osiągnąć przez:

1. Odpowiedni dobór składników betonu. Kruszywo powinno być dobrane wg ciągłej krzywej przesiewu, wodoszczelne, jednolicie chemoodporne, czyste bez zanieczyszczeń organicznych oraz pyłów, glin i iłów. Kruszywo powinno być naturalne, odpowiadać wymogom normy PN-EN 12620+A1:2010 i PN-EN 13043:2004. Uziarnienie kruszywa do 32 mm. Marka kruszywa > 20. Należy zwrócić uwagę aby zawartość frakcji < 0,250 mm

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

wahała się w granicach 4-6%, a punkt piaskowy  $pp = 35-37\%$ . Cement hutniczy, wolnowiązący, o niskim cieple hydratacji marki 35: HOZ 35L-NW/NA w ilości min.  $270 \text{ kg/m}^3$ , max  $400 \text{ kg/m}^3$ . Woda zarobowa powinna odpowiadać wymogom normy PN-EN 1008:2004. Wartość w/c nie powinna przekraczać 0,45, klasa mrozoodporności min. F150, nasiąkliwość betonu max. 5%.

2. Stosowanie dodatków chemicznych do betonu w celu opóźnienia wiązania o właściwościach zwiększających wodoszczelność betonu.
3. Prawidłowe wykonanie mieszanki betonowej. Dozowanie składników wyłącznie wagowe. Konsystencja gęstoplastyczna K-2. Zagęszczanie mieszanki betonowej wibratorami.
4. Właściwą pielęgnację betonu. Ochrona przed silnym nasłonecznieniem oraz zbyt szybkim upływem ciepła z betonu, niedopuszczenie do wysychania betonu przez pierwsze 7 dni, polewanie powierzchni wodą o temperaturze betonu (w celu uniknięcia szoku termicznego i powstania dodatkowych naprężeń), utrzymanie w szalunkach min. 5 dni. Sposób pielęgnacji i czas utrzymania w szalunkach zależy od rodzaju cementu, temperatury powietrza, nasłonecznienia, działania wiatru. Technologia betonowania i pielęgnacji powinna być szczegółowo opracowana przez Wykonawcę, uwzględniając możliwe warunki atmosferyczne (mróz, nasłonecznienie, opady atmosferyczne itd.).

Skład mieszanki betonowej powinien być projektowany i poddawany kontroli laboratoryjnej potwierdzonej pozytywnym atestem.

### 2.2.Cegły, pustaki ceramiczne i zaprawa

W zależności od rodzaju i typu oraz miejsca zastosowania cegły powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w PN-EN 1996-2:2010. Cegły i pustaki ceramiczne muszą pochodzić od producenta posiadającego wdrożony systemem kontroli jakości.

W murach nośnych nie zbrojonych dopuszcza się zastosowanie połówek cegły w liczbie nie przekraczającej 15%, a w murach zbrojonych – 10% całkowitej liczby cegieł.

Dla murów nie zbrojonych i nie narażonych na działanie wilgoci mogą być stosowane zaprawy cementowo-wapienne wg PN-B-10104:2014-03. Dla konstrukcji murowych znajdujących się w warunkach wilgotnych mogą być stosowane tylko zaprawy cementowe. Dla murów zbrojonych mogą być stosowane tylko zaprawy cementowe klasy M10, dla murów pozostających stale w warunkach suchych M5, a dla murów narażonych na zawilgocenie klasy M10. Norma podaje dla zapraw cementowych i cementowo-wapiennych następujące proporcje objętościowe składników cement - piasek, cement - wapno - piasek:

- zaprawa cementowo-wapienna klasy M10 - 1:0,5:4;
- zaprawa cementowo-wapienna klasy M5 - 1:1:6;
- zaprawa cementowa klasy M10 - 1:0:4;
- zaprawa cementowa klasy M5 - nie podaje się.



## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 2.3. Wymagania odnośnie pozostałych materiałów

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z PN-EN 12620+A1:2010. Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót;
- przeznaczenie betonu;
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton;
- wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez uprawnioną jednostkę badawczo-naukową i zaakceptowane przez Inżyniera i Zamawiającego. Zaleca się doświadczać sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej. Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2+A1:2012 a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206:2014-04. Domieszki można zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu;
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu;
- zwiększenia trwałości betonu;
- ograniczenia odsączenia wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Bez pisemnego zalecenia lub zgody Inżyniera i Zamawiającego nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki. Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa, zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana, chyba, że dowiedzie się wyraźnych korzyści technicznych płynących z ich użycia, jakich nie można uzyskać, stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej. Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia. Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia. Receptury betonu z domieszkami musi opracować

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

### 2.4. Stal zbrojeniowa

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A0 do AIII (AIIIN) powinny być zgodne z wymaganiami PN-H-93011:1996, PN-H-84023-05:1989, PN-EN 1992-1-1:2008, PN-EN 10080:2007.

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona, co najmniej w dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnicę nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

Dostarczana na Teren Budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpieczą je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.5. Materiały do wykonania i montażu konstrukcji stalowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WZ są:

- stal profilowa – kształtowniki ze stali nierdzewnej,
- stal profilowa węglowa gat. St3SX,
- blachy ze stali kwasoodpornej,
- elektroda EB 150 lub równoważna (do łączenia prętów zbrojenia ze stali 18G2),
- elektroda IWO XF 347 lub równoważna (do łączenia elementów ze stali nierdzewnej),
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane śruby wklejane ze stali nierdzewnej, itp.,
- płyty warstwowe,
- stal kwasoodporna.

Zastosowanie stali odpornych na korozję na terenie oczyszczalni w różnych środowiskach wodnych

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Rodzaj wody, zastosowanie	Stężenie chlorków, ppm	Typ stali	Gatunek stali	Gatunek stali (numer stali) wg PN- EN 10088
Woda pitna i wody gruntowe; balustrady, poręcze, drabiny, itp.	<200	austenityczna	304	1.4301/1.4307
	<1000		316	1.4401/1.4404
Woda zasolona, elementy o wymaganych wyższych własnościach mechanicznych	1000 - 3600	ferytyczno-austenityczna (duplex)	2205	1.4462
Woda zasolona i morska; elementy zanurzone w ściekach, elementy wyposażenia statków i elektrowni przybrzeżnych, elementy przytwierdzone do kadłubów łodzi i statków, pompy i wyciągarki zanurzone w wodzie	3600 - 26000	super-austenityczna	254SMO/1925hMo	1.4547/1.4529
		super-duplex	SAF2507/Zeron100	1.4410/1.4501

### 2.6. Materiały do robót izolacyjnych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WZ są:

- papy asfaltowe zwykłe i modyfikowane,
- lepiki asfaltowe,
- folie z tworzyw sztucznych,
- folie i izolacje płynne,
- membrany i szpachle bez spoinowe (epoksydowe, poliuretanowe, polimocznikowe i inne),
- styropian,
- wełna mineralna,
- polistyren ekstrudowany,
- maty hydroizolacyjne,
- materiały izolacyjne powłokowe na bazie żywic,
- środki do wykonania uszczelnień przerw roboczych i dylatacji,
- zestaw (system) farb epoksydowych, poliuretanowych, itp. do zabezpieczenia konstrukcji stalowych,
- Inne po uzgodnieniu z Zamawiającym i zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 3.SPRZĘT

#### 3.1.Roboty betonowe i żelbetowe

Wykonawca przystępujący do wykonania robót betonowych i żelbetowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półcieklej do gęsto plastycznej,
- pompy do betonu,
- wibratory,
- zacieraczki do betonu,
- agregaty strumieniowo-pompowe do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej,
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takim, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.,
- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków,
- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań,
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej: prościarka, nożyce mechaniczne, giętarka mechaniczna.

#### 3.2.Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych

Wykonawca przystępujący do wykonania i montażu konstrukcji stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawie samojezdne 5-10 Mg,
- wiertarki udarowe o odpowiedniej mocy,
- aparaty spawalnicze.

#### 3.3.Wykonanie robót izolacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót izolacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- podnośnik przyścienny,
- rusztowania systemowe.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 4. TRANSPORT

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do transportu stali zbrojeniowej należy używać przyczep i dłuźyc.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą. W obrębie placu budowy do transportu mieszanki betonowej można używać pompy hydraulicznej na podwoziu samochodowym. Należy dokonywać pomiaru czasu pomiędzy wytworzeniem a zabudowaniem mieszanki betonowej. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód - mieszarka do transportu mieszanki betonowej;
- pompa hydrauliczna do betonu na podwoziu samochodowym;
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypanyaniem i zanieczyszczeniem.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń w ramach robót izolacyjnych, Wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu: samochód ciężarowy skrzyniowy 10-15 Mg, samochód dostawczy 3-5 Mg, itp.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Roboty betonowe i żelbetowe

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej. Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z normą. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.;
- prawidłowość wykonania zbrojenia;
- zgodność rzędnych z projektem;
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny;
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej;
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.;
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.);
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206:2014-04. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mączki cementowej.

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na

## **WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE**

choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10  $d$ . Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

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

### **5.3. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

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

W miejscach osadzenia przejść zbrojenie rozciąć i odgiąć.

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

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

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 5.5. Skład mieszanek betonowych

W projekcie należy podać sposób pielęgnacji betonu. Beton, zbrojenie i pielęgnację betonu zaprojektować tak, aby uniknąć rys skurczowych.

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

- konsystencji,
- urabialności,
- szczelności,

zgodnie z normą.

### 5.6. Przystąpienie do produkcji betonu

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

### 5.7. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, pomostów, przejścia szczelne, stopnie zjazdowe itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem antyadhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim podkładkom dystansowym.

### 5.8. Ułożenie mieszanki betonowej, wykańczanie powierzchni i pielęgnacja betonu

Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie należy jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej do wysokości 3,0 m lub leja zsykowego teleskopowego do wysokości 8,0 m.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień niniejszych WZ i dokumentacji technologicznej, a w szczególności: mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.



## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Deskowania inwentaryzowane, oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Stosować deskowanie z uwzględnieniem zapewnienia szczelności. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi dzięki którym ułatwione jest rozdeskowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kandy oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek. po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.

- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości. Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach i kończyć taśmą dylatacyjną o szerokości min. 20 cm. Powierzchnia betonu w miejscu przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego; obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Rysunkami. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybruszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe betonu fundamentów bez deskowania

- dla ław fundamentowych w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych  $\pm 2$  cm,
- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych  $\pm 2$  cm.

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm. Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi: na odcinku 20 cm - 2 mm, na odcinku 200 cm - 5 mm.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 5.9. Deskowania i rusztowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania;
- sposób zagęszczania;
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji;
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu;
- zapewniać odpowiednią szczelność;
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia - zastosować deskowania systemowe;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych. Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Roboty muszą być wykonywane po czasie gwarantującym bezpieczeństwo konstrukcji i pracy.

### 5.10. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

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

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone,
- pęknięcia o szerokości ponad 2 mm wypełnione i zaspachlowane zatwierdzonym materiałem,
- podkłady pod izolację trwałe, gładkie i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9 MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm,
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %,
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm,

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi dylatacyjnymi o szerokości min 20 cm,
- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż C12/15.

Izolacje:

W strefach mokrych i wilgotnych pomieszczeń wykonać nowe, bezspoinowe hydroizolacje powłokowe np. typu półpłynnej folii izolacyjnej.

Powierzchnie betonowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowiska należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wymaganiami instrukcji ITB:

- W budowlach inżynierskich, gdzie występuje szorowanie np. piasku o powierzchni betonów zabezpieczenie powierzchni betonu od wewnątrz powłoką systemową odporną na ścieranie;
- Otulina betonem stali zbrojeniowej w budowlach inżynierskich – 4 cm;
- Beton w budowlach inżynierskich wodoszczelny;
- Izolacja pozioma fundamentów - papa termozgrzewalna;
- Izolacja betonu stykającego się z gruntem - powłoki bitumiczne.

### 5.11. Roboty naprawcze

Do napraw uszkodzonych konstrukcji żelbetowych należy stosować komplementarne systemy zapraw określonych producentów. Roboty należy powierzyć wykonawcom specjalizującym się w naprawach betonu. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przedstawić do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu pełną technologię wykonania robót wraz z atestami przewidzianych do zastosowania komponentów. Technologia powinna zawierać (między innymi) sposób przygotowania powierzchni, sposób wykonania napraw itp.

Do naprawy zaistniałych spękań konstrukcji należy zastosować iniekcję preparatem na bazie żywicy epoksydowej poprzedzoną oczyszczeniem szczelin stosowanym koncentratem.

Przed rozpoczęciem robót należy przedstawić przewidywaną technologię robót wraz z atestami zastosowanych preparatów. Technologia robót powinna być zatwierdzona przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku modernizacji uszczelnień łączy dylatacyjnych należy oczyścić przerwę dylatacyjną od strony wnętrza zbiornika do taśmy dylatacyjnej PCV, usunąć szlam cementowy, kurz i inne zabrudzenia, wbudować masę na bazie żywicy epoksydowej (lub podobną) na grubość min. 30 mm, wbudować okrągły profil z komórkowej masy piankowej ( $\Phi \geq 30$  mm), wbudować materiał wypełniający – tylny, wbudować elastyczną masę szczelinową zamykającą.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 5.12. Roboty murowe

Cegła przed wbudowaniem winna być zwilżona wodą. Mur należy wznosić w miarę możliwości równomiernie na całej długości, warstwami z przestrzeganiem zasad wiązania, grubości spoin i wypełnienia oraz zachowaniem pionu i poziomu.

Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z poniższymi zasadami wiązania:

- elementy w murze należy układać prostopadle do obciążeń tj. na płask,
- spoiny pionowe jednej warstwy powinny przykrywać się pełnymi powierzchniami,
- warstwy muru należy układać ściśle w poziomie.

Narożniki muru wykonywać wg wiązania pospolitego stosując na przemian przenikanie się poszczególnych warstw obu ścian.

Wnęki i bruzdy instalacyjne wykonywać należy równocześnie ze wznoszonym murem. Kotwy, ściagi, belki i elementy konstrukcji stalowych należy obmurować na zaprawie cementowej. W czasie wznoszenia ścian należy przewidzieć i pozostawić wszelkie otwory technologiczne oraz osadzić wszystkie rury ochronne. Otwory okienne i drzwiowe winny być przykryte nadprożami prefabrykowanymi.

W okresie zimowym roboty murowe zewnętrzne prowadzone mogą być normalnymi metodami wyłącznie przy temperaturze  $> 0^{\circ}\text{C}$ .

### 5.13. Izolacje powłokowe zewnętrzne

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże. Podłoże musi być gładkie. Przygotować środek do wykonania izolacji. Materiał izolacyjny nanosić odpowiednimi narzędziami na powierzchnię przeznaczoną do izolacji.

Wykonana izolacja powinna być gładka i równa, o odpowiedniej grubości, powinna pokrywać w całości izolowane podłoże.

### 5.14. Izolacje warstwowe z papy asfaltowej oraz folii PCV

#### Wykonywanie izolacji z papy na lepiku

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże. Podłoże musi być gładkie i suche. Przed wykonaniem izolacji z papy asfaltowej należy podłoże zagruntować odpowiednim środkiem. Równocześnie z rozwijaniem papy z rolki nanosić szczotką lepik asfaltowy na zagruntowane podłoże. Papę starannie dociskać do podłoża. Następny pas papy ułożyć z zakładem o szerokości 15 cm na wcześniej przyklejony pas papy. Papę przyklejać w sposób analogiczny jak pierwszy. Zakłady pokryć lepikiem asfaltowym.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Wykonana izolacja powinna być gładka, równa pozbawiona pęcherzy, papa powinna przylegać do podłoża na całej powierzchni, na stykach papa powinna być sklejona na szerokości styków. Papa powinna być wywinięta na powierzchni pionowe.

### 5.15. Izolacje cieplne

Izolacje cieplne wykonać należy z mat lub płyt z wełny mineralnej, polistyrenu, styropianu lub podobnych. Zamawiający dopuszcza inne materiały izolacyjne po ich zatwierdzeniu. Płyty izolacji powinny ściśle do siebie przylegać. Izolacja powinna mieć na całej płaszczyźnie jednakową grubość. Łączna grubość izolacji powinna odpowiadać wartościom podanym w zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Należy przewidzieć zabezpieczenie izolacji termicznej izolacją przeciwwilgociową.

### 5.16. Powłoki izolacyjne z materiałów na bazie żywic

Powłoki izolacyjne z materiałów na bazie żywic należy wykonać wewnątrz komór i zbiorników. Przewiduje się zastosowanie żywic epoksydowych, poliuretanowych, elastomerów polimocznikowych, itp.

Powierzchnię betonową należy szczelnie pokryć środkiem izolacyjnym na bazie żywic. Izolacja stosowana będzie do betonu i stali, w pomieszczeniach zamkniętych i na zewnątrz, pod ziemią, w wodzie, w urządzeniach mających kontakt ze ściekami, w konstrukcjach stalowych mających kontakt z wodą.

### 5.17. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych

Wszystkie nowo wbudowane elementy stalowe narażone na bezpośredni kontakt ze ściekami oraz oparami ścieków należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Tylko masywne elementy konstrukcyjne hal i obiektów można wykonać ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe.

Istniejące (nie uszkodzone lub zużyte) i nie wymieniane elementy stalowe należy zabezpieczyć powłoką antykorozyjną wytrzymałą na uszkodzenia mechaniczne, ścieranie, erozję, udary, wolną od porowatości i wykazującą doskonałą przyczepność do podłoża. Może to być np. zestaw farb epoksydowo-poliuretanowych, cynkowanie, powłoki metaliczne, ochrona katodowa, inhibitory korozji, itp.

Na przykład dla farb epoksydowo-poliuretanowych zgodnie z zasadami:

Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 1/2 stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.

Gruntowanie podłoża. Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni konstrukcji stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości 100 µm. Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 100 µm. malowanie nawierzchniowe.

Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości 50µm. Elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne.

Przed przystąpieniem do prac należy uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu dotyczącą technologii, przygotowania podłoża i określenie elementów objętych robotami zabezpieczającymi.

**Zamawiający dopuszcza inne materiały po ich zatwierdzeniu.**

### 5.18. Rusztowania

Rusztowania stosowane przy wykonywaniu robót należy stosować systemowe, z atestem dopuszczającym do stosowania, wyposażone w bariery ochronne, bortnice i drabiny. Na pomostach należy utrzymywać bezwzględny porządek. Rusztowania należy uziemić. Rusztowania przed rozpoczęciem na nich prac należy każdorazowo odebrać.

### 5.19. Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych

Wszystkie przejścia przez ściany, stropy i posadzki należy wykonać jako przejścia szczelne. W przypadku wydzielenia stref o różnej odporności ogniowej przejścia należy wykonać dodatkowo jako przeciwpożarowe. Sposób, system przejścia i materiał musi być zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku wykonywania przejść szczelnych typu łańcuchowego w trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy z rury wykonanej ze stali nierdzewnej. Po osadzeniu muf ścianę można betonować, a w trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcać, aż spowoduje to pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 5.20. Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych

Konstrukcje stalowe winny odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 1993-1-1:2006, a tam gdzie jest to wskazane, konstrukcje inżynierskie należy wykonywać ze stali trudno rdzewiejących. W PN-EN 1993-1-4:2007 podano charakterystyki wytrzymałościowe stali nierdzewnych.

#### 5.20.1. Wymagane opracowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki wykonawcze konstrukcji stalowej,
- program wykonania konstrukcji w wytwórni,
- technologię spawania,
- program montażu na miejscu scalania na budowie.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej oraz zasady niniejszych WZ. Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera i będą przekazane Zamawiającemu.

#### 5.20.2. Roboty przygotowawcze

Zakres robót przygotowawczych w zakresie wykonania konstrukcji stalowej:

- zakup materiałów wskazanych do wykonania konstrukcji,
- dobranie metody spawania i materiałów spawalniczych odpowiednio do klasy konstrukcji spawanej, klasy złączy spawanych, spawanego materiału i pozycji spawania,
- przygotowanie szablonów do trasowania kształtu detali i rozmieszczenia otworów,
- przygotowanie miejsca z zaznaczonym trwale w skali 1:1 osiowym schematem spawanego elementu montażowego do kontroli dokładności przygotowanych detali i końcowego spawania.

Zakres robót przygotowawczych w zakresie montażu konstrukcji:

- oczyszczenie miejsc montażu elementów konstrukcji,
- wyznaczenie osi i rzędnych w miejscach montażu elementów konstrukcji,
- wytrasowanie miejsc otworów pod śruby kotwiące przy pomocy wcześniej przygotowanych szablonów, wykonanie otworów pod śruby kotwiące, osadzenie śrub kotwiących.

#### 5.20.3. Wykonanie konstrukcji stalowej w Wytwórni

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na Rysunkach. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla



## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu i naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody. Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy podlega akceptacji przez Inżyniera.

### 5.20.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w poniższej tabelicy, przy czym rozróżnia się: wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji, wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ) [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe. Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1 m. Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inżyniera akceptację elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowych. Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia odpowiadały PN-EN ISO 9013:2008. Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni nie powinien być większy niż 2,5 um. Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji. Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymogi wynikające z Rysunków oraz niniejszych WZ i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania,
- dobór parametrów spawania,
- sposób przygotowania krawędzi blach,
- kolejność spawania,
- plan kontroli spoin,
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności. Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalną wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie określa PN-EN ISO 17637:2011. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-EN ISO 9692. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji. Czyszczenie mechaniczne pod pokrycia antykorozyjne powinno odbyć się w komorze do tego celu przeznaczonej, przez wyszkolonych pracowników, wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa.

Wykonanie powłok malarskich powinno odbyć się w kabinie malarskiej wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa. Malowanie farbą antykorozyjną na pyłe cynkowym wykonać pędzlem, jednokrotnie. Grubość powłoki malarskiej zgodnie z zaleceniem producenta farby. Malowanie farbą podkładową i nawierzchniową należy wykonać metodą natryskową.

### 5.21. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z zatwierdzonym projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość. Elementy składowane na placu budowy muszą być

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący ich nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyposażona załoga).

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu pręśla w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg zatwierdzonego projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Rysunkach. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne), szczegóły podlegają zaakceptowaniu przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych na Rysunkach uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Roboty spawalnicze prowadzić można w temperaturach powyżej +5°C.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwiercanie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji. Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć osie prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Źle wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z instrukcją producenta farby.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1.Roboty betonowe i żelbetowe

##### 6.1.1.Zbrojenie

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem. Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w Rysunkach i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Rysunkami oraz Normą. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego. Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje poniższa tablica. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm. Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm. Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie. Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L-długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h –jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a -jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b -oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

### 6.1.2.Mieszanka betonowa i beton

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-EN 206:2014-04:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m<sup>3</sup>, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z normą. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą wg normy próbka nie wykazuje pęknięć, łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. Nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych, obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną próbka nie wykazuje pęknięć, ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i PZJ oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

Zestawienie wymaganych badań poniżej.

	Rodzaj badania	Termin lub częstość badania
Badanie	1) Urabialności	Przy rozpoczęciu robót
	2) Konsystencja	2 razy na zmianę roboczą
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	Po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m3 betonu
	4) Mrozoodporność	jw.

### 6.1.3.Szalowanie (deskowanie)

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją),
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.),
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

### 6.2.Roboty murowe

Kontrola jakości będzie polegała w szczególności na badaniu:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru,
- odchylenia wymiarów otworów drzwiowych i okiennych,
- prawidłowość wykonania podłoża pod pokrycia dachowe.

### 6.3.Wykonanie i montaż konstrukcji stalowych

Kontrola wykonania i montażu konstrukcji stalowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z podanymi wymaganiami w niniejszych WZ.

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- wymiary i kształt dostarczonego materiału,
- właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału,
- wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy,
- prawidłowość rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe,



## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

- jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania jakością połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej,
- wymiary wykonanych elementów montażowych,
- kształt wykonanych elementów montażowych,
- jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich.

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- osadzenie śrub kotwiących w elementach podporowych,
- rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie,
- połączenia montażowe w zakresie ilości, średnicy i klasy wytrzymałościowej łączników śrubowych, a w szczególności dokręcenie śrub i nakrętek.

### 6.4.Roboty izolacyjne

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WZ oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych. Kontrola wykonania izolacji i zabezpieczeń antykorozyjnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami niniejszych WZ. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność rodzaju i jakości materiałów z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową,
- sposób ułożenia izolacji,
- powierzchnia izolacji,
- sposób wykonania połączeń arkuszy papy i folii,
- sposób i jakość połączenia z elementami kotwiącymi,
- ciągłość izolacji,
- grubość ułożenia izolacji (izolacje cieplne),
- szczelność izolacji.

### 7.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

Przy odbiorze technicznym każdego zbiornika technologicznego nad/lub podziemnego oraz zagłębionych żelbetowych komór i pomieszczeń budynków należy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702:1999 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

### 8.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## WZ-04 ROBOTY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE

### 9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

#### 9.1.Normy

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

#### 9.2.Inne dokumenty

1. Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- Instrukcja nr 240/82. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych;
- Instrukcja nr 306/91. Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.

2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB.

3. Przepisy wymienione w Części Informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

W przypadku nowelizacji w/w przepisów obowiązują później wydane.

#### **UWAGA!!!**

**Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.**

**Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.**

## **WZ-05**

### **ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE**



## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>3</b>
2.1.Bramy.....	3
2.2.Drzwi.....	4
2.3.Okna.....	5
2.4.Okucia budowlane.....	6
2.5.Hermetyzacja obiektów.....	6
2.6.Materiały montażowe.....	8
2.7.Inne materiały.....	8
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>8</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
5.1.Montaż okien PVC.....	9
5.2.Montaż drzwi i bram.....	10
5.3.Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych.....	10
5.4.Pozostałe elementy wymagające montażu.....	10
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>13</b>
6.1.Konstrukcje stalowe.....	14
6.2.Ślusarka.....	15
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>15</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>16</b>
9.1.Inne przepisy.....	16

**WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE**

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

### 1.CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bułowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach robót montażowych obejmuje wykonanie i montaż:

- prefabrykatów stalowych (okuć, łączników, wsporników stalowych, belek podsuwnicowych i suwnic);
- okien PVC i drzwi aluminiowych;
- ścian kurtynowych;
- bram wjazdowych;
- kurtyń z profili aluminiowych;
- stropów podwieszonych;
- pomostów stalowych roboczych;
- przekryć kanałów technologicznych;
- przepustów rurociągów, króćców wentylacyjnych;
- konstrukcji i elementów hermetyzacji obiektów.
- montaż drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych.

### 2.MATERIAŁY

#### 2.1.Bramy

Bramy aluminiowe systemowe, ocieplone, zwijane spełniające następujące wymagania:

- elementy prefabrykowane ocynkowane i malowane proszkowo,
- panele aluminiowe izolowane pianą poliuretanową,
- okucia, uszczelnienie, mechanizmy otwierania, zamki i uchwyty systemowe i spełniające wymagania określone w punkcie 2.4 niniejszych WZ,
- napęd elektryczny ze zdalnym i lokalnym sterowaniem (standardowa trzy przyciskowa centralka sterowania, zainstalowana na wewnętrznej ścianie, oraz wodoszczelna centralka z kluczem, zainstalowana na zewnątrz, sterowanie pilotem (min. 2 szt. pilotów do bram), czujniki zabezpieczające przed uderzeniem bramą w obiekt będący w świetle bramy, itp.),
- urządzenia do awaryjnej obsługi ręcznej z poziomu terenu,

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

- wymagania eksploatacyjne zgodne z PN-EN 12604:2002,
- standard bezpieczeństwa zgodny z normą PN-EN 12453:2002,
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12426:2002 min. 3
- klasa odporność na przenikanie wody wg PN-EN 12425:2002 min. 2
- współczynnik przenikania ciepła (obliczony wg PN-EN 12428:2013-06) zgodny z Normami i Warunkami technicznymi,
  - klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12424:2002 zgodne z zatwierdzonym przez Inżyniera projektem,
  - jakość potwierdzona certyfikatem.

### 2.2.Drzwi

Drzwi, aluminiowe systemowe, szklone w całości, przeszklone w górnej połowie lub pełne spełniające następujące wymagania:

- elementy prefabrykowane i malowane proszkowo,
- okucia i klamki systemowe, zunifikowane,
- szkło bezpieczne,
- izolacja pianką poliuretanową,
- wkładki patentowe (min 2szt. w drzwiach zewnętrznych).
- Samozamykacze,
- Drzwi zewnętrzne typ „ciepły”,
- opcja użytkowa (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera projektem,
  - klasa tolerancji w zakresie wysokości, szerokości, grubości i prostokątności wg PN-EN 1529:2001 min 2,
  - klasa tolerancji w zakresie płaskości ogólnej i miejscowej wg PN-EN 1530:2001 min 3,
  - klasa wytrzymałości wg PN-EN 1192:2001 min 3,
  - klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12207:2001 min 3,
  - klasa wodoszczelności wg PN-EN 12208:2001 min 6,
  - klasa odporności na obciążenie wiatrem drzwi zewnętrznych wg PN-EN 12210:2001, zgodna z projektem zatwierdzonym przez Inżyniera,
    - Współczynnik przenikania ciepła zgodny z wymaganiami podanymi w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie,
    - Jakość potwierdzona certyfikatem,
    - Okucia budowlane powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na korozję dla klasy 3 zgodnie z PN-EN 1670:2008.



## **WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE**

Klamki powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1906:2012, dla następujących założeń:

- kategoria użytkowania - klasa min. 3,
- trwałość - klasa 7,
- bezpieczeństwo – klasa 1,
- odporność ogniowa – klasa odpowiednia do rodzaju drzwi,
- odporność na korozję – klasa 3,
- zabezpieczenie - klasa odpowiednia do rodzaju drzwi.

Wkładki bębnekowe do zamków powinny spełniać wymagania PN-EN 1303:2015-07, przy założeniu:

- liczba cykli próbnych – klasa min. 5,
- odporność na korozję – klasa 1 (klasa 3 wg PN-EN 1670:2008),
- zabezpieczenie – klasa odpowiednia do rodzaju drzwi,
- odporność ogniowa – klasa odpowiednia do rodzaju drzwi,

Zamykacze drzwiowe zgodne z PN-EN 1154:1999, przy założeniu:

- odporność na korozję – klasa 3
- zachowanie się w pożarze – odpowiednie do rodzaju drzwi.

Zawiasy jednoosiowe spełniające wymagania normy PN-EN 1935:2003.

Uszczelki i taśmy uszczelniające zgodne z PN-EN 12365-1:2006.

### **2.3.Okna**

Okna z profili systemowych PVC spełniające następujące wymagania:

- elementy prefabrykowane z min. 5-komorowych profili systemowych PVC,
- wzmocnienia stalowe na całym obwodzie,
- skrzydła rozwieralno-uchylne w 100%,
- szyby zespolone izolacyjne (współczynnik dźwiękochłonności 32 dB),
- okucia, zawiasy, uszczelnienia, zdalne otwieracze systemowe i spełniające wymagania

określone w punkcie 2.2,

- podokienniki systemowe z PVC (modyfikowany PVC wg PN-EN ISO 1163-1:2000)

komorowe,

- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12207:2001 min 3
- klasa wodoszczelności wg PN-EN 12208:2001 min 6,
- klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12210:2001 zgodna z projektem

zatwierdzonym przez Inżyniera,

- współczynnik przenikania ciepła zgodny z wymaganiami podanymi w projekcie zatwierdzonym przez Inżyniera,

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

- jakość potwierdzona certyfikatem.

### 2.4.Okucia budowlane

Okucia budowlane powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na korozję dla klasy 3 zgodnie z PN-EN 1670:2008.

Klamki i gałki powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1906:2012.

Zawiasy jednoosiowe spełniające wymagania normy PN-EN 1935:2003.

Uszczelki i taśmy uszczelniające zgodne z PN-EN 12365-1:2006.

### 2.5.Hermetyzacja obiektów

Standardy podstawowe przekryć dachowych do hermetyzacji poszczególnych obiektów powinny spełniać następujące wymogi:

- lekkość konstrukcji odporna na obciążenia zewnętrzne (wiatr, śnieg itp.);
- odporność na korozyjne oddziaływanie środowiska ściekowego i zmiennych warunków atmosferycznych (szczególnie środowisko kwaśne pochodzące ze ścieków itp. oraz promieniowanie UV);
- estetyka wykonania, walory architektoniczne, kolorystyka zgodna z życzeniem Inwestora.

Standardy materiałowe odnośnie przekryć dachowych:

- całość konstrukcji wykonana z laminatu poliestrowo-szklanego (żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym), bezpieczeństwo pożarowe laminatowego przekrycia dachowego: wg aktualnych norm, dach będzie klasyfikowany jako dach nierozprzestrzeniający ognia (NRO);
- uszczelki elastomerowe;
- złącza śrubowe ze stali nierdzewnej;
- zawiasy, łączniki, zamki, klamki, kotwy do konstrukcji zbiornika itp. wykonane ze stali nierdzewnej.

Standardy techniczne dla przekryć dachowych hermetyzowanych:

- konstrukcja przekryć w zależności od obiektu samonośna lub podparta jeżeli warunki na to pozwalają;
- kształty przekryć w zależności od obiektu: typu sandwich, elementy samonośne korytkowo prostokątne a także korytkowo-zbieżne obrotowe;
- połączenia na zamki szczelne (uszczelki elastomerowe) skręcane jednostronnie za pomocą specjalnych złączy śrubowych;
- uszczelnienia w kopolach obrotowych specjalne typu „syfon”;

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

- obliczenia konstrukcji wykonywane przez dostawcę powinny uwzględniać wpływy atmosferyczne jak wiatr i obciążenie śniegiem a także oddziaływanie sił skupionych generowanych przez dwóch pracowników przemieszczających się po przekryciu.

- Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika charakteryzować się ma długotrwałą odpornością na działanie związków i ich skroplin wydzielających się pod przekryciem dachowym.

Przy projektowaniu przekryć hermetyzujących należy uwzględnić następujące obciążenia konstrukcji:

- obciążenie stałe - obciążenie ciężarem własnym,
- obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe:
  - obciążenie śniegiem według obowiązującej normy PN-EN 1991-1-3:2005,
  - obciążenie wiatrem według obowiązującej normy PN-EN 1991-1-4:2008,
- obciążenia zmienne w całości długotrwałe - siła podciśnienia od pracującego wentylatora obciążenie siłą min.  $2 \times 1,5$  [kN] przyłożoną w dowolnym miejscu przekrycia na powierzchni  $20 \times 20$  [cm] - symulacja poruszania się monterów po przekryciu dachowym w celu konserwacji i przeglądu.

W zakres projektu wchodzi obliczenia statyczne konstrukcji obiektów i ich elementów, uwzględniające wpływ konstrukcji laminatowej przekrycia. Przy sprawdzaniu stanu granicznego nośności konstrukcji z laminatu, wytrzymałość obliczeniowa laminatu będzie określona przy zastosowaniu całkowitego współczynnika bezpieczeństwa równego 4,4. Wytrzymałość charakterystyczna laminatu oraz pozostałe stałe materiałowe będą określone na podstawie norm krajów unii europejskiej PN-EN 1990:2004. Stan graniczny użytkowania konstrukcji z laminatu jest określony przez strzałkę ugięcia płyty lub elementu korytowego, odniesionej do rozpiętości podpór, która będzie nie większa jak  $1/200$ . Zweryfikować przekrycia pod kątem rozprzestrzeniania ognia oraz występowania stref zagrożenia wybuchem przykrywanych obiektów.

Przekrycia muszą być wyposażone w:

1. kominki wentylacyjne nawiewne (czerpnie powietrza) umożliwiające swobodny napływ powietrza do przestrzeni pod przekryciem dachowym (ochrona przekrycia dachowego przed podciśnieniem wywołanym przez zmienny poziom cieczy w zbiorniku); zakłada się grawitacyjny napływ powietrza.

2. króćce rurowe zalaminowane na stałe w powłokę przekrycia w celu zapewnienia podłączenia systemu wentylacji poboru zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod przekryciem dachowym.

3. włazy – o wym. w świetle min.  $800 \times 800$  [mm] – 3 szt. na każdy obiekt. Włazy będą wyposażone w zawiasy i ograniczniki wychylenia do kąta otwarcia do  $95^\circ$ . Okucia będą wykonane ze stali A4. Usytuowanie włączów, króćców oraz kominków wentylacyjnych zostanie uzgodnione na etapie szczegółowych uzgodnień technicznego wykonania przekryć, przy czym należy każdorazowo uwzględniać wymogi dot. wyposażenia obiektów (np. wymaganej minimalnej ilości włączów itp.).

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

### 2.6. Materiały montażowe

- beton cementowy montażowy;
- zaprawy montażowe;
- łączniki i kotwy śrubowe atestowane;
- pręty stalowe wg PN-EN 10080:2007;
- kruszywa mineralne wg PN-EN 12620+A1:2010;
- elektrody do spawania;
- farby do naprawy powłok antykorozyjnych;
- farby powierzchniowe;
- kleje, pianki rozprężne, masy elastyczne.

### 2.7. Inne materiały

Zabudowane w odpowiednich miejscach wzmocnienia przepustów rurociągów, króćce wentylacji nawiewnej i wywiewnej z kominkami.

Zabudowane elementy nośne belkowe, maskownice, obróbki krawędziowe i odwodnieniowe, korytka spływu wody deszczowej.

Należy zastosować śruby, nakrętki, podkładki z stal kwasoodpornej nierdzewnej.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- żuraw samochodowy 6-32 Mg,
- spawarka elektryczna 300 A,
- elektronarzędzia ręczne.

### 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- ciągniki kołowe,
- przyczepy samochodowe.

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Montaż okien PVC

Ościeżnice okienne należy pewnie zakotwić w otworze budynku. W przypadku okien ze skrzydłami otwieranymi ościeżnice okienne należy zakotwić w miejscach, gdzie występują siły pochodzące z obciążenia skrzydłami zawiasów i łożysk. Kotwy powinny przenosić obciążenie wynikające z masy okien, naporu wiatru i przykładanych sił, wynikających z warunków eksploatacyjnych okien. Okno należy sytuować w ościeżu tak, aby nie powstały mostki termiczne, prowadzące do skraplania się pary wodnej na wewnętrznej stronie ościeżnicy lub powierzchni ościeża. Na wewnętrznych powierzchniach ościeża powinna się utrzymywać temperatura wyższa o minimum 1°C od temperatury punktu rosy.

Jeżeli nie jest znany przebieg izoterm, należy stosować ogólne zasady usytuowania okien:

- w ścianie jednowarstwowej – w połowie grubości ściany,
- w ścianie warstwowej z ociepleniem wewnętrznym – w strefie umieszczenia izolacji termicznej,
- w ścianie z ociepleniem zewnętrznym – jak najbliżej warstwy ocieplenia.

W przypadku ościeży z węgarkami okna powinny być usytuowane tak, by węgarek zasłaniał stojaki i nadproże ościeżnicy na szerokość nie większą niż połowa szerokości kształtownika ościeżnicy.

Ustawienie okien powinno zapewniać:

- luz (szczelinę) pomiędzy otworem w ścianie a wyrobem, pozwalający na zmianę wymiarów okna pod wpływem temperatury, wilgotności oraz ruchu konstrukcji budynku nie ograniczającą funkcjonalności okna,
- miejsce dla klocków dystansowych i podporowych.

Do podpierania progu ościeżnicy okien stosuje się klocki lub belki drewniane (czasami elementy poszerzające, o ile takie są przewidziane w dokumentacji producenta) oraz kątowniki stalowe. Do ustawienia okna w otworze służą klocki podporowe i dystansowe. Klocki podporowe i dystansowe powinny być tak rozmieszczone, aby była zapewniona możliwość odkształcania się kształtowników okien. Zamocowanie okien przy użyciu tylko kołków rozporowych, śrub lub kotew, bez zastosowania klocków podporowych jest niewystarczające do przenoszenia obciążenia. Klocki dystansowe służące do ustalenia pozycji okna w otworze, po zamocowaniu ościeżnicy powinny być usunięte, nie należy natomiast usuwać klocków podporowych.

Skrzydła okien rozwieranych i uchylnych powinny być zaopatrzone w urządzenia bądź okucia pozwalające na łatwe ich otwieranie z poziomu podłogi lub pomostu oraz umożliwiać ustawienie skrzydeł otwieranych w wymaganym i pożądanym położeniu, umożliwiającym uzyskanie regulowanej wymiany powietrza w pomieszczeniu, z zapewnieniem bezpiecznego użytkowania, czyszczenia okien

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

i ich naprawy. Roboty montażowe prowadzić ściśle według wytycznych i instrukcji producenta oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w odpowiedniej Aprobacie Technicznej.

### 5.2.Montaż drzwi i bram

Drzwi i bramy należy osadzić w ościeży ściany i przymocować do budynku za pomocą kotew, które powinny przenieść wymagane obciążenia. Drzwi i bramy powinny posiadać kotwy umożliwiające ich przyspawanie do marek stalowych znajdujących się w ścianach budynku. Przed przyspawaniem kotew, drzwi lub ich ościeżnice odpowiednio ustawić i wypoziomować. Elementy metalowe wbudowane należy zabezpieczyć przed przesunięciem się, aż do uzyskania przez zaprawę budowlaną, w której osadzono kotwy, wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie mniej jednak niż 5 Mpa. Drzwi i bramy należy montować zgodnie z wytycznymi szczegółowymi producenta, podanymi w karcie gwarancyjnej oraz wymaganiami odpowiedniej aprobaty technicznej.

### 5.3.Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych

Roboty związane z wbudowaniem elementów wykonane będą mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia. Spoiny pomiędzy prefabrykatami, po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, a całość zaizolować od strony gruntu wyprawą bitumiczną.

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

### 5.4.Pozostałe elementy wymagające montażu

#### Montaż na kotwy rozprężne

Elementy należy montować po okresie dojrzenia betonu w podłożu. Po ustaleniu lokalizacji kotew wykonać metodą wiercenia gniazdo odpowiednie dla typu stosowanej kotwy. Typ kotwy

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

podlega uzgodnieniu z Projektantem i akceptacji Inżyniera. Kotwy muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty na znak „B”.

### **Montaż na śruby fundamentowe**

Elementy należy montować po okresie dojrzewania betonu w elementach żelbetowych, na śruby fundamentowe rozprężne lub klejone.

### **Montaż metodą spawania**

Roboty montażowe metodą spawania wykonać zgodnie z wytycznymi PN-EN ISO 9692.

### **Roboty antykorozyjne**

Ochrona przed korozją stali:

- Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do 3 stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008 i pozostawione nie malowane, jeżeli w projekcie nie podano inaczej;
- Powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona według wymagań projektowych nie mniej niż do drugiego stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008 przy zachowaniu odpowiedniej chropowatości. Przygotowanie powierzchni wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2008;
- Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN ISO 2063:2006. Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie;
- Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-H-97070:1979 według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami;
- Powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb. Ocenę grubości powłok wykonać zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008;
- Wymiary elementów przeznaczonych do cynkowania ogniowego oraz niezbędne otwory technologiczne powinny być uzgodnione z wykonawcą cynkowania. Przed stosowaniem trawienia wszystkie szczeliny należy zabezpieczyć przed wniknięciem kwasu.

### **Montaż konstrukcji budowlanych stalowych**

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót. Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w projekcie montażu. W projekcie konstrukcji należy określić założenia niezbędne do ustalenia bezpiecznej metody montażu, a w szczególności:

- kolejność montażu,
- sposób zapewnienia stateczności konstrukcji podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stężenia i podpory montażowe oraz warunki ich usunięcia,
- terminy wykonania i rodzaj podlewek fundamentowych,

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

- inne czynniki, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji podczas montażu.

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

Podpory konstrukcji:

- przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych,

- podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń,

- bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełniania pod blachą podstawy,

- zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona.

Zakotwienia śrubowe:

- śruby i elementy kotwiące należy przed zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów,

- średnica studzienki na śrubę kotwiącą mechanicznie podczas montażu do elementu studzienki powinna być większa o 150 mm od głębokości zakotwienia. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody,

- aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby,

- przy zakotwieniach na śruby zabetonowane do powierzchni fundamentu należy przewidzieć odpowiednią regulację w otworach powiększonych w blasze podstawy.

### **Montaż paneli elewacyjnych i ślusarki aluminiowej.**

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić:

- możliwość mocowania elementów elewacyjnych do konstrukcji ścian,
- jakość dostarczonych elementów do wbudowania,
- prawidłowość wykonania ościeży.

Elementy powinny być osadzone zgodnie z instrukcją producenta. Elementy powinny być trwale zakotwione w ścianach budynku. Zamiast kotwienia dopuszcza się osadzenie elementów za pomocą kołków rozporowych lub kołków wstrzeliwanych. Osadzone elementy powinny być uszczelnione tak, aby nie następowało przewiewanie, przemarzanie lub przecieki wody opadowej. Uszczelnienie wykonywać z elastycznej masy uszczelniającej. Podczas osadzania stolarki i ślusarki należy zachować następujące warunki:



## **WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE**

- osadzać elementy stolarki i ślusarki do pionu i poziomu,
- odległość punktów mocowania ościeżnic pionowych nie większa niż 100 cm dla okien i 70 cm dla drzwi osadzenie ślusarki równoczesne z murowaniem lub w przygotowanych gniazdach,
  - uszczelnić elementy stolarki i ślusarki na całym obwodzie pianką poliuretanową lub taśmami rozprężnymi.

Roboty montażowe związane z zabudową pozostałych elementów obiektów kubaturowych i inżynierskich należy wykonać ściśle zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach dostawców i producentów oraz odpowiednich Aprobatach Technicznych. Szczegółowe rozwiązania projektowe i technologiczne w/w elementów podlegają akceptacji Inżyniera.

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Badanie gotowych elementów powinno obejmować sprawdzenie:

- wymiarów,
- wykończenia powierzchni,
- zabezpieczenia antykorozyjnego, połączeń konstrukcyjnych, prawidłowego działania części ruchomych.

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:

- sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
- sprawdzenie uszczelnienia pomiędzy elementami i ościeżami,
- sprawdzenie działania części ruchomych,
- stan i wygląd części ruchomych oraz ich zgodność z Kontraktem oraz zatwierdzonym projektem.

Badania innych robót przeprowadzone będą w celu oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonania a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoży,
- jakości (wyglądu) powierzchni,
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami i dylatacji.

Ponadto dokonać należy wszelkich innych czynności kontrolnych i badań przewidzianych w odpowiednich instrukcjach producentów, aprobatach technicznych oraz przedmiotowych normach.

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

### 6.1. Konstrukcje stalowe

Kontrolę jakości konstrukcji stalowych należy prowadzić wg PN-B-06200:2002, rozdział 9 z uwzględnieniem następującego zakresu kontroli:

- 1) Kontrola materiałów i wyrobów, w tym wyrobów hutniczych, lin, drutów i materiałów dodatkowych, łączników mechanicznych.
- 2) Kontrola wykonania obróbki części, w tym:
  - kontrola jakości cięcia termicznego,
  - kontrola jakości wykonania miejscowego utwardzenia,
  - kontrola kształtu otworów.
- 3) Kontrola złączy spawanych, obejmująca:
  - ocenę przed spawaniem i podczas spawania,
  - ocenę po wykonaniu spawania.

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli - co najmniej badaniom wizualnym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru Wykonawca powinien określić w dokumentacji projektowej z uwzględnieniem wymagań podanych w tablicy numer 19 i załącznika B normy PN-B-06200:2002. W toku wykonywania prac Inżynier może polecić wykonanie dodatkowych badań połączeń spawanych. Sprawdzenie wymiarów elementów i ich zgodności z wymaganiami normy PN-B-06200:2002. Kontrola wykonania połączeń na łączniki mechaniczne:

- ocena połączeń śrubowych niesprężanych,
- ocena połączeń śrubowych sprężanych,
- ocena połączeń na śruby pasowane i sworznie,
- ocena połączeń na nity.

Badanie sposobu dokręcenia śrub wykonać zgodnie z załącznikiem C.1 do normy PN-B-06200:2002. W połączeniach śrubowych sprężanych, w przypadku stwierdzenia niezgodności w wykonaniu powierzchni ciernych należy wykonać badanie współczynnika tarcia zgodnie z załącznikiem C.2 normy j.w.

Ocena wykonania zabezpieczenia powierzchni, w tym:

- ocena przygotowania powierzchni,
- ocena jakości pokrycia metalowego,
- ocena wyglądu,
- ocena grubości wg PN-EN ISO 2063:2006,
- ocena przyczepności (w uzasadnionych przypadkach, gdy poleci tak Inżynier),
- ocenę jakości pokrycia organicznego,
- ocena grubości wg PN-EN ISO 2808:2008.

W uzasadnionych przypadkach, gdy poleci tak inżynier ocena przyczepności wg PN-EN ISO 2409:2013-06 (metoda siatki nacięć) lub PN-EN ISO 4624:2004 (metoda odrywowa).

## **WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE**

Ocena montażu konstrukcji obejmująca:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie,
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy,
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu,
- wykonanie i kompletność połączeń,
- wykonanie powłok ochronnych,
- wykonanie naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności.

### **6.2.Ślusarka**

Badanie materiałów użytych na konstrukcję należy przeprowadzić na podstawie załączonych zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji i normami państwowymi. Badanie gotowych elementów powinno obejmować sprawdzenie:

- wymiarów,
- wykończenia powierzchni,
- zabezpieczenia antykorozyjnego, połączeń konstrukcyjnych, prawidłowego działania części ruchomych.

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:

- sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
- sprawdzenie uszczelnienia pomiędzy elementami i ościeżami,
- sprawdzenie działania części ruchomych,
- stan i wygląd części ruchomych oraz ich zgodność z Kontraktem oraz zatwierdzonym projektem.

### **7.ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### **8.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## WZ-05 ROBOTY MONTAŻOWE - BUDOWLANE

### 9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

#### 9.1.Inne przepisy

1. WTWIOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
2. Przepisy wymienione w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

**WZ-06**

**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**



## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>4</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	4
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	4
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
2.1.Zaprawy budowlane.....	4
2.2.Kruszywo do zapraw.....	5
2.3.Wapno.....	5
2.4.Suche mieszanki tynkarskie.....	5
2.5.Masy tynkarskie.....	5
2.6.Zaprawa podposadzkowa.....	5
2.7.Izolacja przeciwwodna.....	5
2.8.Płytki podłogowe typu „gres”.....	6
2.9.Płytki ceramiczne ściennie typu „glazura”.....	6
2.10.Podłoga antyelektrostatyczna w pomieszczeniach elektrycznych.....	6
2.11.Posadzki z żywic.....	6
2.12.Kleje i zaprawy do płytek.....	7
2.13.Płyty gipsowo-kartonowe.....	7
2.14.Spoiwo gipsowe.....	7
2.15.Farby budowlane.....	7
2.16.Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.....	7
2.17.Farby dyspersyjne do wymalowań wewnętrznych.....	7
2.18.Rynny i rury spustowe.....	7
2.19.Wełna mineralna.....	8
2.20.Płyty styropianowe.....	8
2.21.Powłoki ścian odporne na działanie wilgoci i innych czynników środowiskowych.....	8
2.22.Materiały montażowe.....	8
2.23.Oznakowanie p.poż i bhp.....	8
2.24.Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp.....	8
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>9</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
5.1.Obróbki blacharskie.....	9
5.2.Rynny i rury spustowe.....	9
5.3.Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych.....	9
5.4.Tynki.....	9
5.5.Ścianki działowe.....	11
5.6.Posadzki.....	11
5.7.Powłoki malarskie.....	13
5.8.Okładziny ścian.....	14
5.9.Elewacje budynków.....	15
5.10.Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp; oznakowanie obiektu i urządzeń.....	15
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>16</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>16</b>

## **WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**



**WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

### 1.CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania robót wykończeniowych obejmuje:

- wykonanie izolacji przeciwwodnych,
- wykonanie posadzek,
- wykonanie tynków cementowych, cementowo-wapiennych,
- wykonanie tynków systemowych (mineralnych i żywicznych) cienkowarstwowych zewnętrznych,
  - wykonanie powłok zabezpieczających ściany przed działaniem wilgoci i innych czynników środowiskowych,
  - malowanie ścian i sufitów,
  - wykonanie okładzin ścian i posadzek z gresu i płytek ceramicznych,
  - wykonanie okładzin ocieplająco-wygłuszających ścian,
  - wykonanie parapetów,
  - wykonanie obróbek blacharskich,
  - montaż rynien i rur spustowych,
  - wykonanie ścianek działowych murowanych.

### 2.MATERIAŁY

#### 2.1.Zaprawy budowlane

- Zaprawy tynkarskie powinny być zgodne z PN-EN 998-1;
- Zaprawy do murów powinny być zgodne z PN-EN 998-2;
- Zaprawa cementowa na posadzki powinna być zgodna z PN-90/B-14501;
- Typ i kategoria (lub marka) zaprawy powinny zostać określone w projekcie;
- Przygotowanie zapraw do robót powinno być wykonane mechanicznie;
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin;

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

- Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie w zależności od wymaganej klasy wytrzymałości zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

### 2.2.Kruszywo do zapraw

Kruszywo powinno spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie:
  - piasek drobnoziarnisty 0,25 - 0,5 mm,
  - piasek średnioziarnisty 0,5 - 1,0 mm,
  - piasek gruboziarnisty: 1,0 - 2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich średnioziarnisty. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm. Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Dopuszcza się stosowanie gotowych zapraw tynkarskich.

W posadzkach maksymalna wielkość ziaren kruszywa nie powinna przekroczyć 1/3 grubości posadzki. W posadzkach odpornych na ścieranie największe dopuszczalne wielkości ziaren kruszywa wynoszą przy grubości warstw 2,5 cm – 10 mm, 3,5 cm – 16 mm.

### 2.3.Wapno

Wapno spełniające wymagania określone w normie PN-EN 459-1.

### 2.4.Suche mieszanki tynkarskie

Suche mieszanki tynkarskie zgodne z PN-B-10109.

### 2.5.Masy tynkarskie

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych zgodne z PN-B-10106.

### 2.6.Zaprawa podposadzkowa

Zaprawa samopoziomująca systemowa o właściwościach elastycznych.

### 2.7.Izolacja przeciwwodna

Izolacja przeciwwodna na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna, żywice, szpachle, itp.). Technologię, ilość warstw, a także grubość powłoki izolacyjnej

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

określi Projektant w oparciu o aktualne badania gruntowo-wodne oraz analizę fizyko-chemiczną wód gruntowych.

### 2.8. Płytki podłogowe typu „gres”

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny”, gatunek I-szy, o nasiąkliwości wodnej  $E < 0,5 \%$ , wytrzymałość na zginanie min  $35 \text{ N/mm}^2$ , odporność na ścieranie wgłębne - max  $175 \text{ mm}^3$  materiału startego, zgodne z wymaganiami PN-EN 14411. Płytki posadzek przeciwpoślizgowe, ryflowane. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do zastosowania.

### 2.9. Płytki ceramiczne ściennie typu „glazura”

Płytki ceramiczne, o nasiąkliwości wodnej  $E < 10 \%$ , zgodne z wymaganiami PN-EN 14411 (załącznik L) dla grupy BIII GL, szkliwione. Minimalny wymiar pojedynczej płytki  $15 \times 20 \text{ cm}$ .

### 2.10. Podłoga antyelektrostatyczna w pomieszczeniach elektrycznych

Parametry techniczne podłogi:

- dopuszczalne obciążenie punktowe -  $3,0 \text{ kN}$ ,
- dopuszczalne obciążenie powierzchniowe -  $15 \text{ kN/m}^2$ ,
- opór elektryczny upływu podłogi  $R_u [Q] 5 \times 10^4 < R_u < 1 \times 10^9$ ,
- współczynnik bezpieczeństwa - 2,
- klasyfikacja ogniowa w zakresie stopnia palności: niezapalne od strony spodniej, trudno zapalne od strony wierzchniej,
- odporność ogniowa REI30,
- akustyka A  $L_w = 15 \text{ dB}$ .

### 2.11. Posadzki z żywic

W wybranych pomieszczeniach zabezpieczyć podłozę betonowe posadzkami grubo powłokowymi bezspoinowymi. Nanosić warstwę minimum  $2 \text{ mm}$ .

Wykonawca powinien przewidzieć zastosowanie posadzek epoksydowych żywicy co najmniej w następujących pomieszczeniach: stacja odwadniania osadów, budynek pompowni ścieków, garaże, warsztaty, itp.

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

### 2.12. Kleje i zaprawy do płytek

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004+A1 . Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

### 2.13. Płyty gipsowo-kartonowe

Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-B-79406:1997 i PN-B-79405:1997.

### 2.14. Spoiwo gipsowe

Gips szpachlowy, tynkarski wg PN-B-30042:1997.

### 2.15. Farby budowlane

Należy stosować gotowe farby budowlane, posiadające odpowiednie wymagania norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### 2.16. Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków

Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków powinny spełniać wymagania PN-C-81913:1998.

### 2.17. Farby dyspersyjne do wymalowań wewnętrznych

Farby emulsyjne zgodne z wymaganiami PN-C-81914:2002 dla rodzaju I (odporne na szorowanie na mokro.

Farby silikatowe o następujących parametrach (wg PN-EN 13300):

- Połysk przy 85° (zgodnie z PN-EN ISO 2813): głęboki mat,
- Maksymalna wielkość ziarna (zgodnie z PN-EN ISO 1524): drobna,
- Współczynnik kontrastu (zdolność krycia) (zgodnie z ISO 6504-3) (przy wydajności 4 m<sup>2</sup>/l względnie zużyciu 0,25 l/m<sup>2</sup> dla podwójnej warstwy): klasa 1,
- Odporność na szorowanie na mokro (zgodnie z EN ISO 11998): klasa 2.

### 2.18. Rynny i rury spustowe

Rynny i rury spustowe wykonane z tworzyw sztucznych, uchwyty do rynien i rur spustowych systemowe zgodne z PN-EN 1462.

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

### 2.19. Wełna mineralna

Wyroby do izolacji z wełny mineralnej powinny spełniać wymagania PN-EN 13162+A1.

### 2.20. Płyty styropianowe

Płyty styropianowe PS-E FS zgodne z PN-EN 13163+A1.

### 2.21. Powłoki ścian odporne na działanie wilgoci i innych czynników środowiskowych

Do zabezpieczenia ścian i sufitów przewiduje się powłoki bez spoinowe, nawierzchniowe, dające trwałą warstwę, gładką, odporną na mechaniczne uderzenia i ścieranie oraz zabezpieczającą chemicznie na atak niskoprocentowych roztworów wodnych. Powłoka powinna być odporna na działanie wilgoci, łatwa do mycia.

### 2.22. Materiały montażowe

Materiały montażowe systemowe (kleje, kotwy, siatki, ruszty, zawiesia, listwy, łączniki).

### 2.23. Oznakowanie p.poż i bhp

Znaki bezpieczeństwa powinny być zgodne z:

- PN-ISO 3864-1, PN-EN ISO 7010 - dot. barw i znaków bezpieczeństwa,
- PN-EN ISO 7010 -dot. ochrony przeciwpożarowej,
- PN-EN ISO 7010 - dot. ewakuacji,
- PN-EN ISO 7010 - dot. ochrony i higieny pracy,
- PN-N-01256-4:1997 - dot. technicznych środków przeciwpożarowych.

### 2.24. Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp

Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp (w tym środki ochrony indywidualnej) powinny, zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi spełniać wymagania Polskich Norm i posiadać wymagany prawem certyfikat zgodności. Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp należy dostarczyć w ramach Kontraktu.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **4.TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### **5.WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.Obróbki blacharskie**

Obróbki blacharskie z blachy aluminiowej i powlekanej akrylem należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 507.

#### **5.2.Rynny i rury spustowe**

Montaż rynien i rur spustowych należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta systemu.

#### **5.3.Montaż prefabrykatów drobnowymiarowych betonowych**

Izolację przeciwwodna na bazie bez spoinowych powłok hydroizolacyjnych, należy wykonać ściśle według wymagań producenta oraz odpowiedniej aprobaty technicznej, z uwzględnieniem wymagań dotyczących przygotowania podłoża.

#### **5.4.Tynki**

Roboty tynkarskie należy wykonać zgodnie z postanowieniami rozdziału 3 normy PN-70/B-10100.

Przed przystępowaniem do wykonywania robót tynkarskich należy zakończyć wszystkie roboty stanu surowego obiektu, roboty instalacyjne i montażowe.

Tynki i okładziny należy wykonywać w temperaturze od +5°C do 25°C i osłaniać świeżo wykonane wyprawy przed niekorzystnym wpływem warunków zewnętrznych przez dwa dni.

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoża należy oczyścić z kurzu oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych, skuć wystające fragmenty zapraw murarskich, usunąć zbędne elementy stalowe i drewniane oraz zastosować środki chemii budowlanej zapewniające należytą przyczepność tynku do podłoża.

Celem zapewnienia odpowiedniej struktury i wytrzymałości tynku należy stosować do produkcji zaprawy gotowych mieszanek typu suchego, zgodnych z PN-B-10109, przygotowanych na bazie gipsu lub cementu w zależności od wymagań projektu oraz układanie ich mechanicznie za pomocą odpowiednich agregatów tynkarskich.

#### **Wykonanie tynków tradycyjnych warstwowych:**

- Tynki trójwarstwowe składające się z obrzutki, narzutu i gładzi stosowane są na dobrze wykończonych elewacjach i wewnątrz, przy czym na narzut i gładź tynków zewnętrznych należy

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

stosować zaprawę cementowo-wapienną. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonywać według pasów lub listew kierunkowych. Tynki trójwarstwowe z zaprawy cementowej o specjalnym wykonaniu gładzi, tzw. tynki wypalane mogą być wykonane w pomieszczeniach mokrych.

- Obrzutkę na podłożach ceramicznych, kamiennych, z betonów kruszynowych lub z betonów komórkowych należy wykonywać z zaprawy cementowej 1:1 o konsystencji odpowiadającej 10-12 cm zagłębienia stożka pomiarowego. Grubość obrzutki powinna wynosić 3-4 mm. Obrzutka na podłożu drewnianym powinna być wykonana z zaprawy gipsowo-wapiennej o stosunku 0,1:1:2, gliniano-cementowej (pod tynk gliniany lub gliniano-cementowy) o stosunku 1,0 : 6,8. Konsystencja zaprawy powinna odpowiadać 7-10 cm zanurzenia stożka pomiarowego. Na podłożu drewniane obrzutkę można nanosić pacą, dokładnie dociskając ją do podłoża. Grubość obrzutki wraz z podkładem powinna wynosić np. 20 mm. Na podłożu z gęstej siatki naciągniętej na drutach, obrzutkę należy wyciskać na drugą stronę siatki.

- Narzut wierzchni powinien być наносzony po związaniu zaprawy obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas wyrównywania należy warstwę narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w jednym kierunku.

- Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Zaprawa stosowana do wykonania gładzi powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7-10 cm zanurzenia stożka pomiarowego.

- Do wykonywania gładzi tynków trójwarstwowych pospolitych (kat. III) należy stosować do zaprawy drobny piasek przesiany o uziarnieniu 0,25 - 0,5 mm. Gładź należy zacierać jednolicie gładką packą drewnianą lub zaprawą gipsową.

### **Tynki cienkowarstwowe zewnętrzne**

Tynki cienkowarstwowe powinny być tynkami systemowymi. Przygotowanie mas tynkarskich ściśle według wytycznych producenta.

Podłoże pod tynki cienkowarstwowe musi być równe, trwałe, sztywne i czyste. Nierówne i uszkodzone podłoże należy wcześniej naprawić przy pomocy zaprawy wyrównawczej lub szpachlowej. Podłoże nasiąkliwe należy wcześniej zagruntować w celu poprawienia przyczepności podłoża i ograniczenia jego chłonności.

Prace tynkarskie wykonywać w suchych warunkach, przy temperaturze powietrza i podłoża od +5 do +25°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Zalecana temperatura wykonywania tynków wynosi +20°C, wilgotność względna powietrza 60%.

Wykonywanie tynków cienkowarstwowych wg zaleceń producenta z generalną zasadą nakładania metodą „mokre na mokre”. Nie można dopuścić do zaschnięcia zatartej partii przed nałożeniem kolejnej, gdyż w przeciwnym przypadku miejsce tego połączenia będzie widoczne. Końcowy odbiór techniczny ma odpowiadać wymaganiom wymienionym w p.4 normy PN-70/B-10100.



## **WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **5.5. Ścianki działowe**

Ścianki działowe należy wykonać murowane na grubość ½ cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.

Ściany z cegły należy otynkować tynkiem cementowo-wapiennym zacieranym, a następnie wykończyć poprzez ułożenie płytek ceramicznych do wysokości min. 2,2 m. Powierzchnię powyżej płytek ceramicznych należy pomalować farbami epoksydowymi.

### **5.6. Posadzki**

Posadzki należy wykonać zgodnie z konstrukcją podłogi określającą poszczególne warstwy. Konstrukcja podłogi musi być wykonana z takich materiałów, które odpowiadają założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierają negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwa użytkownika. Podłoża gruntowe pod posadzką oraz warstwy izolacji cieplnej muszą mieć odpowiednią wytrzymałość oraz ograniczoną ścisłość (wymagane zagęszczenie gruntu min.  $I_s=0,98$ ). Konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną. W pomieszczeniach typu „mokrego” należy w podłodze zainstalować urządzenia odpływowe oraz izolację wodoszczelną bezpośrednio pod posadzką. W budynkach technologicznych zarówno nowych jak i już istniejących należy w posadzce zabudować wpusty podłogowe ze stali kwasoodpornej w ilości min. 1 szt./30 m<sup>2</sup>. Konstrukcje podłóg w pomieszczeniach narażonych na działanie płynnych substancji chemicznych muszą być wykonane z materiałów odpornych na działanie tychże substancji i posiadać izolacje z materiałów o wymaganej odporności chemicznej. W pomieszczeniach specjalnych należy stosować odpowiednie posadzki systemowe. Konstrukcje podłóg antyelektrostatycznych muszą wykazywać wymagany stopień przewodności elektrycznej umożliwiający odprowadzenie ładunków elektrostatycznych gromadzących się na powierzchni posadzki przez instalację uziemiającą; oporność elektryczna podłóg nie powinna być wyższa niż wartość określona w projekcie. Konstrukcje podłóg o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne należy układać na podkładzie zbrojonym o wymaganej wytrzymałości.

W konstrukcjach podłóg należy zaprojektować i wykonać szczeliny dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciwskurczowym. Szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki. Szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi. Szczeliny przeciwskurczowe muszą być wykonane w podkładach i posadzkach z zaprawy cementowej i betonu cienkowarstwowego jako nacięcia o głębokości 1/3 -1/2 grubości warstwy wypełnione odpowiednią masą elastyczną i powinny dzielić powierzchnię podłogi na pola o powierzchni nie większej niż 16m<sup>2</sup>.

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Izolacja cieplna konstrukcji podłogi musi być wykonana z materiałów w stanie powietrzno suchym i powinna być ułożona szczelnie na spoinę mijaną, co skutecznie eliminuje tzw. „mostki cieplne”, materiały izolacyjne muszą być odporne na korozję biologiczną oraz zgodne pod względem typu i grubości z założeniami projektowanymi. Dla ochrony konstrukcji podłogi ułożonej na gruncie przed działaniem wilgoci należy stosować izolację poziomą z materiałów warstwowych typu bitumicznego lub z tworzyw sztucznych o odpowiedniej grubości.

Podkład cementowy lub betonowy konstrukcji posadzki musi być wykonany zgodnie z wytycznymi projektowymi tak pod względem wytrzymałości jak i grubości, wymagana min. wytrzymałość na ściskanie to 12 MPa na zginanie 3 MPa, a na odrywanie 1,5 N/mm<sup>2</sup>. Podkład powinien być wykonany jako samodzielna płyta leżąca na warstwie izolacji cieplnej lub jako płyta związana z podłożem, podkład zbrojony należy wykonać z zastosowaniem zbrojenia z siatki lub prętów ułożonych krzyżowo w środku grubości podkładu. W podkładzie muszą być wykonane szczeliny dylatacyjne i przeciwskurczowe oraz osadzone urządzenia do odprowadzania wody o ile są projektowane.

Roboty posadzkowe typu „mokrego” z betonów i zapraw można wykonywać w temperaturach od +1 do +50°C, a zaprawy i mieszanki betonowe należy stosować po uprzednim laboratoryjnym opracowaniu recepty i wykonaniu wymaganych prób wytrzymałości. Każda, wykonana warstwa z zaprawy lub betonu towarowego wymaga skutecznej pielęgnacji (wodnej, parowej lub chemicznej) oraz zabezpieczenia w czasie wiązania. Wymagania techniczne dla posadzek z betonu i zaprawy cementowej wg PN-62/B-10144.

Wymagania techniczne dla posadzek przemysłowych na bazie epoksydowych powłok żywicznych - przy wyborze systemu materiałów należy zastosować następujące kryteria: wytrzymałość na obciążenia mechaniczne, wodoszczelność, odporność chemiczna (kwasoodporność), odporność na poślizg, względy estetyczne. Wymagane badania podkładu betonowego: ocena odporności na odrywanie (min. 1,5 N/mm<sup>2</sup>), ocena odporności na zarysowanie, oznaczenie chłonności podłoża, wilgotność podłoża. Przygotowanie podłoża: mechaniczne usunięcie zabrudzeń i powłoki z mleczka cementowego, naprawić uszkodzenia metodą betonu zastępczego (PCC), wykonać i wyprawić szczeliny dylatacyjne skurczowe i rozszerzania. Gruntowanie i impregnacja chłonnych podłoży: wykonać 2-komponentową żywicą reaktywną zawierającą rozpuszczalnik, systemową, ułożenie warstwy zamykającej o grubości 0,1-0,3 mm z 2-komponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej - materiał systemowy, ułożenie powłoki zasadniczej grubości 2-3 mm z bezrozpuszczalnikowej elastyfikowanej barwnej 2-komponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin posadzek z płytek ceramicznych zgodne z wymaganiami, dla płytek pierwszego gatunku, rozdziału 2 normy PN-63/B-10145 (z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów - podrozdział 2.2).

## **WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

Wymagania techniczne dotyczące wykonania posadzek chemoodpornych z płytek ceramicznych zgodne z wymaganiami, dla płytek pierwszego gatunku, rozdziału 2 normy PN-68/B-10156 (z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów- podrozdział 2.2).

Niezależnie od powyższych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producenta oraz wymagań zawartych w aprobatkach technicznych.

### **5.7.Powłoki malarskie**

Przygotowanie podłoża, gruntowanie, przygotowanie produktu oraz zasadnicze prace malarskie należy wykonać ściśle według instrukcji technologicznych producenta farby oraz poniższych wymagań z zastrzeżeniem, że instrukcje technologiczne producenta uznaje się za nadrzędne. Roboty malarskie budowlane należy wykonywać odpowiednio zgodnie z wymaganiami norm PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów (podrozdziały 3.2 powyższych norm). Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnię, naprawić uszkodzenia, wykonać szpachlowanie i szlifowanie, jeżeli jest wymagana duża gładkość powierzchni. Następnie należy powierzchnię zagruntować. W robotach olejnych gruntowanie należy wykonać przed szpachlowaniem. Podłoża nienasiąkliwe (np. szkło, żeliwo) nie wymagają gruntowania. Roboty malarskie zewnątrz i wewnątrz budynku powinny być wykonywane dopiero po wyschnięciu tynków i miejsc naprawionych. Malowanie konstrukcji stalowych można wykonywać po całkowitym i ostatecznym zamocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych.

Wilgotność powierzchni tynkowych przewidzianych pod malowanie powinna być nie większa, niż 4%. Malowanie tynków wyższej wilgotności niż podana może powodować powstawanie plam, a nawet niszczenie powłoki malarskiej (zwłaszcza klejowej i kazeinowej). Drewno, sklejka, płyty pilśniowe twarde powinny mieć wilgotność nie większą niż 12 %.

Tynki przeznaczone do malowania powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

- powierzchnia tynków powinna pod względem dokładności odpowiadać wymaganiom;
- wszelkie ewentualne uszkodzenia tynków powinny być naprawione;
- świeże tynki zewnętrzne niedostatecznie skarbonizowane powinny być przed malowaniem zafluatowane;
- tynki gipsowe i gipsowo-wapienne nie mogą stanowić podłoża w przypadku malowania farbami krzemianowymi, a przy malowaniu farbami emulsyjnymi powinny być zaimpregnowane gruntem do farb emulsyjnych;
- przygotowana pod malowanie powierzchnia tynku powinna być oczyszczona od zanieczyszczeń mechanicznych.

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

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

niż +22°C. Wyjątek stanowi farba rozpuszczalnikowa silikonowa, którą można malować przy temperaturze -5°C.

### 5.8. Okładziny ścian

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producentów materiałów.

Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

- Podłoża nieodkształcalne: to sztywne elementy żelbetowe i betonowe (wiek powyżej 6 miesięcy) i tradycyjne wyprawy tynkarskie (wiek powyżej 28 dni). Do mocowania oraz do spoinowania płytek na tych podłożach mogą być użyte wszystkie zaprawy klejowe.
- Podłoża odkształcalne: zmieniają swoją geometrię pod wpływem drgań i obciążeń. Są to np. ścianki działowe i warstwy podłogowe wykonane z płyt wiórowych lub gipsowo-kartonowych. Odkształceniom ulegają także elementy budynku narażone na duże wahania temperatury. Zaprawy mocujące płytki na podłożach odkształcających oraz spoiny muszą odznaczać się odpowiednią elastycznością.
- Podłoża krytyczne: stwarzają zaprawom klejącym gorsze warunki przyczepności. Są to np. istniejące płytki ceramiczne, mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, podłoża gipsowe, anhydrytowe, gazobetonowe, czy też „młody” beton (wiek od 3 do 6 miesięcy). Zaprawy mocujące płytki do podłoży krytycznych, oprócz zwiększonej przyczepności, nierzadko muszą charakteryzować się zwiększoną elastycznością, gdyż niektóre z w/w podłoży pod wpływem wilgoci zmieniają swe właściwości mechaniczne lub nie zakończyły się w nich jeszcze procesy skurczowe.

Przy układaniu płytek metodą cienkowarstwową mają zastosowanie, z uwagi na brak polskich norm, normy DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych), DIN 18156 (kleje cienkowarstwowe), DIN 18157 (materiały do wykonywania okładzin).

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

- floating - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża,
- buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na spodniej powierzchni płytki,
- floating - buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża i płytki (do użytku na obszarach mocno obciążonych).

Alternatywą dla metody floating-buttering jest zastosowanie kleju płynno warstwowego.

Dobór uzębień packi do układania kleju w zależności od formatu płytki reguluje norma DIN 18157.

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- sprawdzić wytrzymałość podkładu na odrywanie sprzętem przenośnym (wymagane 1,5 N/mm<sup>2</sup>);
- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót;

## **WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność - 1%, a w przypadku podłoży anhydrytowych - 0,5%, nadmierna ilość wody użyta do wymieszania zapraw obniża ich wytrzymałość, do typowych podłoży (tynki, cementowe podkłady, beton) płytki mogą być przyklejane bezpośrednio, natomiast podłoża o znacznej nasiąkliwości (gazobeton, gips) należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym;

- zaprawę klejową należy nakładać na podłoża packą zębatą a płytkę należy docisnąć do kleju nie później niż po 15 min. od nałożenia zaprawy na podłoża, resztki zaprawy usuwać na bieżąco wodą, wymagana grubość zaprawy od 3 - 5 mm, temperatura układania +5 - +30°C, spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masa elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie;

- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łaty dwumetrowej.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin z płytek ściennych zgodne z rozdziałem 2 normy PN-75/B-10121 z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów (podrozdział 2.3).

### **5.9. Elewacje budynków**

Przewiduje się ocieplenie budynków technologicznych o konstrukcji lekkiej stalowej, poprzez wykonanie zewnętrznej elewacji płytą warstwową grubości min. 80 mm. Budynki murowane należy ocieplić systemowo przez zastosowanie na elewacji zewnętrznej wełny mineralnej pokrytej tynkiem mineralnym. Kolorystyka i parametry dobrane zostaną na etapie projektowania.

### **5.10. Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp; oznakowanie obiektu i urządzeń**

Wykonawca zobowiązany jest wykonać, dostarczyć zamontować oznakowanie, instrukcje, sprzęt do ochrony przeciwpożarowej oraz środki ochrony indywidualnej i inne wyposażenie z zakresu bhp i ppoż niezbędne dla bezpiecznego użytkowania obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami przedmiotowymi i zatwierdzonym projektem.

Rozmieszczenie oznakowania dróg ewakuacyjnych i pożarowych powinno być zgodne z normą: PN-N-01256-5.

## WZ-06 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrole i badania jakości obróbek blacharskich należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziałów 3 i 4 normy PN-EN 612. Kontrole i badania jakości tynków należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziału 4 normy PN- 70/B-10100. Badanie wykonania ścianek działowych z płyt gipsowo - kartonowych powinno obejmować w szczególności:

- sprawdzenie poprawności wykonania rusztu;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych tynków.

Kontrole i badania jakości posadzek z betonu lub zaprawy cementowej wykonać zgodnie z wymaganiami punktu 3 normy PN-62/B-10144. Kontrole jakości i badania posadzek na bazie epoksydowych powłok żywicznych należy wykonać ściśle według zaleceń producenta i odpowiedniej aprobaty technicznej. Kontrole i badania jakości okładzin z płytek ściennych zgodne z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-75/B-10121. Kontrole i badania okładzin posadzek z płytek zgodne z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-63/B-10145. Badanie posadzek chemoodpornych z płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-68/B-10156. Kontrole i badania jakości izolacji przeciwwodnej, posadzek chemoodpornych na bazie żywic epoksydowych, wykładzin systemowych, rynien i rur spustowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów oraz odpowiednich aprobat technicznych. Kontrole i badania jakości robót malarskich należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziałów 3 norm: PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 (w zależności od przypadku).

### 7.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### 8.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### 9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

**WZ-07**

**WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**





## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>3</b>
2.1.Wymagania ogólne.....	3
2.2.Dokumentacja.....	4
2.3.System kanalizacji.....	4
2.3.1.Przewody i kształtki.....	4
2.3.2.Wpusty podłogowe.....	4
2.3.3.Rynny i rury spustowe.....	4
2.3.4.Elementy instalacji do odprowadzania ścieków agresywnych.....	4
2.4.Instalacje wodociągowe.....	5
2.4.1.Systemy przewodowe.....	5
2.4.2.Urządzenia i instalacje wodociągowe przeciwpożarowe.....	5
2.5.Instalacja wentylacyjna.....	5
2.5.1.Kanały i kształtki.....	5
2.5.2.Wentylatory dachowe.....	5
2.5.3.Przepustnice.....	6
2.6.Instalacja gazowa.....	6
2.6.1.Rury.....	6
2.6.2.Gazomierze.....	6
2.7.Składowanie.....	6
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>7</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>7</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>8</b>
5.1.Instalacja wody.....	8
5.2.Instalacja kanalizacyjna.....	9
5.3.Instalacja wentylacyjna.....	9
5.3.1.Wymagania ogólne dla montażu przewodów.....	10
5.3.2.Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch.....	10
5.3.3.Montaż urządzeń prowadzących powietrze.....	11
5.3.4.Montaż urządzeń kończących układ wentylacji.....	12
5.3.5.Montaż elementów regulacji przepływu powietrza.....	14
5.3.6.Inne wymagania.....	14
5.3.7.Otwory rewizyjne.....	15
5.3.8.Wentylatory.....	15
5.3.9.Nawiewniki, wywiewniki, okapy.....	15
5.3.10.Czerpnie i wyrzutnie.....	16
5.4.Instalacja gazowa/biogazowa.....	16
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
6.1.Próby szczelności przewodów.....	16
6.2.Kontrola instalacji wentylacyjnej.....	18
6.2.1.Sprawdzenie kompletności wykonania prac.....	18
6.2.2.Kontrola działania instalacji.....	18
6.2.3.Pomiary kontrolne.....	18
6.3.Badania sieci gazowej.....	19
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>19</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>19</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>20</b>

**WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

## **WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

### **1.CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### **1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych obejmuje:

- Wykonanie instalacji wody technologicznej,
- Wykonanie instalacji kanalizacyjnej,
- Wykonanie instalacji wentylacyjnej mechanicznej i grawitacyjnej,
- Wykonanie instalacji gazu i biogazu.

#### **1.3.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, WZ i postanowieniami Kontraktu.

### **2.MATERIAŁY**

#### **2.1.Wymagania ogólne**

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń. Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Kontraktu w zakresie instalacji sanitarnych:

- rury PP,
- rury PE,
- rury miedziane,
- rury stalowe bez szwu,

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- armatura pomiarowa, zabezpieczająca, regulacyjna, odcinająca, spustowa i odpowietrzająca,
- otuliny termoizolacyjne,
- rury kanalizacyjne PVC klasa S,
- rury kanalizacyjne PVC wywiewne,
- wentylatory,
- kanały wentylacyjne wraz z osprzętem i sterowaniem,
- stal nierdzewna kwasoodporna,
- Inne zgodnie z ustalonym projektem.

### 2.2.Dokumentacja

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

### 2.3.System kanalizacji

#### 2.3.1.Przewody i kształtki

Należy zastosować system przewodowy do odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji budynku wykonany z tworzyw sztucznych:

- niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) zgodny z PN-EN 1329-1,
- polipropylenu (PP) zgodny z PN-EN 1451-1,
- polietylenu (PE) zgodny z PN-EN 1519-1,
- kamionkowe wewnętrznie glazurowane w zakresie laboratorium.

#### 2.3.2.Wpusty podłogowe

Wpusty ściekowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1253 (Części 1-4). Wpusty wraz ze zwieńczeniami powinny być wykonane ze stali nierdzewnej min. Gatunku 1.4301.

#### 2.3.3.Rynny i rury spustowe

Rynny wykonane z PVC zgodne z PN-EN 607, uchwyty do rynien systemowe zgodne z PN-EN 1462, rury spustowe z PVC zgodne z PN-EN 12200-1 systemowe, uchwyty do rur spustowych systemowe.

#### 2.3.4.Elementy instalacji do odprowadzania ścieków agresywnych

Wszystkie elementy instalacji mających kontakt ze ściekami agresywnymi (wpusty, kształtki przewody, neutralizatory i inne) należy wykonać z kamionki i/lub ze stali kwasoodpornej.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### 2.4.Instalacje wodociągowe

#### 2.4.1.Systemy przewodowe

Systemy przewodowe do przesyłania wody wykonane z tworzyw sztucznych:

- polietylenu (PE) – wymagania: ogólne dla systemu wg PN-EN 12201-1, dla rur wg PN-EN 12201-2+A1, dla kształtek wg PN-EN 12201-3+A1, dla zaworów PN-EN 12201-4,
- polipropylenu posiadające odpowiednią aprobatę techniczną,
- Wymagane ciśnienie nominalne dla systemu – min. PN10.

#### 2.4.2.Urządzenia i instalacje wodociągowe przeciwpożarowe

Elementy instalacji przeciwpożarowej zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi winne spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń i posiadać wymagany prawem certyfikaty lub deklaracje zgodności.

### 2.5.Instalacja wentylacyjna

Wszystkie elementy składowe instalacji wentylacyjnej, w tym w szczególności: kanały, kształtki, przepustnice, żaluzje przeciwdeszczowe, czerpnie, wyrzutnie, nawiewniki, wywiewki, elementy mocujące powinny być w wykonaniu z tworzywa sztucznego i/lub kwasoodpornym.

Dla instalacji nawiewnej należy stosować filtry powietrza z wymiennymi wkładami.

#### 2.5.1.Kanały i kształtki

Kanały, osprzęt i kształtki wentylacyjne należy wykonać ze stali kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych odpornych na korozję powodowaną przez agresywne gazy i opary np. PVC (winidur, trowidur i in.), polietylen (hostalen i in.).

Przewody wentylacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-B-03434 z wyłączeniem zapisów dotyczących wymiarów przewodów prostych i kształtek oraz odchyłek wymiarowych. Wymagania w zakresie wymiarów i odchyłek wymiarowych dla przewodów zgodne z PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Kanały należy montować przy użyciu podwieszonych i podpór spełniających wymagania PN-EN 12236:2003.

#### 2.5.2.Wentylatory dachowe

Wentylatory i wywiewniki dachowe mechaniczne powinny być w wykonaniu kwasoodpornym. W razie potrzeby w wykonaniu przeciwwybuchowym.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### 2.5.3.Przepustnice

Przepustnice jedno lub wielopłaszczyznowe z napędem elektrycznym.

### 2.6.Instalacja gazowa

#### 2.6.1.Rury

Przewody instalacji gazowej i biogazowej należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych.

Armatura dopuszczona zgodnie z prawem do stosowania w instalacjach gazowych (biogaz, gaz ziemny), montowana przez spawanie lub za pomocą połączeń kołnierzowych.

#### 2.6.2.Gazomierze

Gazomierze turbinowe zgodne z PN-EN 12261.

### 2.7.Składowanie

Wyroby montowane w obiektach w ramach Kontraktu podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować i chronić w następujący sposób:

- Wyroby należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

## **WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.
- Składowanie wszystkich elementów instalacji oraz elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

### **3.SPRZĘT**

Do wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

### **4.TRANSPORT**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłużykowy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa skrzyniowa.

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych.

Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Instalacja wody

Doprowadzenie wody zimnej i ciepłej wody użytkowej wykonać zgodnie z projektem technicznym do wszystkich wymagających tego urządzeń. Należy zastosować cyrkulację CWU. Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz dopuszczenie do użycia dla wody pitnej (atest PZH).

Urządzenia stosowane do wykonywania połączeń i urządzenia pomocnicze muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczający do stosowania na rynku krajowym. Typ stosowanych urządzeń do wykonywania połączeń oraz urządzeń pomocniczych musi być zgodny z zaleceniami producenta rur i kształtek. Instalację wodociągową w zakresie wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej kompensacji termicznej przewodów z tworzywa sztucznego - zgodnie z wymaganiami ogólnymi dla poszczególnych tworzyw oraz zaleceniami producenta rur.

Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny, płukanie, dezynfekcję i próby ciśnieniowe instalacji wodociągowej przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i Zamawiającego a ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Użyte urządzenia pomiarowe (wodomierze) muszą być objętościowe, legalizowane i posiadać atest do stosowania na rynku krajowym.

Użyta do wykonania instalacji armatura zwrotna, zaporowa i zabezpieczająca musi mieć dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym i atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, jak również wszelkie inne atesty szczegółowe. W przypadku armatury zabezpieczającej konieczny jest atest UDT.

Główne przewody rozprowadzające wodociągowe prowadzić ze spadkiem ~ 0,3 % w kierunku pionu, rurociągi pod tynkiem i pod posadzką zaizolować na całej długości elastyczną otuliną termoizolacyjną pozwalającą na termiczne ruchy. Przy przejściach przez przegrody montować tuleje ochronne. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe.



## **WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody budowlane powinny być zamontowane tuleje z rur miedzianych lub tworzywa. Mocowanie rurociągów do ścian wykonać za pomocą uchwytów z podkładką elastyczną. Po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie wyższe o 50% od ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 0,9 Mpa. Przed przystąpieniem do próby należy dokładnie odpowietrzyć całą instalację. Podczas próby ciśnienie na manometrze nie powinno zmniejszyć się więcej niż 2%. Po pozytywnym wyniku próby szczelności przeprowadzić dezynfekcję instalacji i płukanie.

### **5.2.Instalacja kanalizacyjna**

Odprowadzenie ścieków bytowo - gospodarczych wykonać zgodnie z projektem technicznym od wszystkich wymagających tego urządzeń. Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z PN-EN 1610 , „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej wentylacji pionów kanalizacyjnych. Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny i próby odbiorcze instalacji kanalizacji sanitarnej przeprowadzić należy w obecności Inżyniera i Zamawiającego a ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Dla separatora olejów i tłuszczów należy opracować dokumentację eksploatacyjną zawierającą wytyczne jego eksploatacji.

### **5.3.Instalacja wentylacyjna**

Instalacje wentylacji mechanicznej oraz wentylacji grawitacyjnej wspomagannej w poszczególnych budynkach zostaną wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną. Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być z materiałów odpornych na korozję tj. tworzyw sztucznych, stali kwasoodpornej lub nierdzewnej.

Kanały wykonać należy zgodnie z Polskimi Normami oraz typowymi rozwiązaniami katalogowymi. Wszystkie użyte urządzenia mechaniczne - wentylatory nawiewne i wywiewne muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz znak bezpieczeństwa B. Montaż urządzeń przeprowadzić należy zgodnie z: PN-76/B-03420, PN-78/B-03421, PN-73/B-03431, PN-67/B-03432, PN-EN 12599 , PN-EN 1507, PN-EN 12220 oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II - Instalacje sanitarne” oraz zaleceniami producentów. Po wykonaniu instalacji należy je poddać oględzinom, próbie działania oraz wykonać pomiary wydajności urządzeń, w obecności Inżyniera i Zamawiającego.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Poprawność działania urządzeń oraz wyniki pomiarów powinny zostać potwierdzone pisemnie. Należy opracować dokumentację eksploatacyjną instalacji wentylacji mechanicznej, zawierającą wytyczne jej eksploatacji.

### 5.3.1. Wymagania ogólne dla montażu przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, oraz posiadać warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Elementy podpór i podwieszeń w pomieszczeniach i obiektach technologicznych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia dla materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być dobrana tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3. Elementy podwieszeń, podpór i złączne powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

### 5.3.2. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Wentylatory tak promieniowe jak i osiowe powinny być izolowane przeciw-drganowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych, kompensatorów itp. Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastęrczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi. Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli istnieje możliwość

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie, przez zamontowanie rurki syfonowej. Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzony w lej wlotowy z siatką ochronną. Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, skóra, igelit itp.). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 - 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

### 5.3.3. Montaż urządzeń prowadzących powietrze

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej.

Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy z nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe śruby. Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wentylatorami, czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być zamontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10° C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Kanały typu „Spiro” należy łączyć na kołnierze, wsuwki lub opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporowatą. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, zarówno po stronie tłocznej jak i ssącej, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń. Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne. W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej. Dla pomieszczeń I i II kategorii niebezpieczeństwa pożarowego należy kanały wentylacyjne prowadzić oddzielnie dla każdego pomieszczenia.

Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażyć w klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą połowie odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego.

Odległość niez izolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudno zapalnymi lub elementami z drewna grubości co najmniej 1 cm, pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia - 10% podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych niepowinna być większa niż 40% powierzchni podłogi.

### 5.3.4. Montaż urządzeń kończących układ wentylacji

Czerpnie ściennie należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m nad poziomem terenu. W wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

mniej, lecz nie mniej niż 0,5 m nad poziomem terenu. Czerpnie ściennie należy sytuować w odległości poziomej nie mniej niż 10 m od wyrzutni powietrza niezapyłonego lub od świetlików otwieranych. Czerpnie umieszczone na innych ścianach niż północnej, półn-wsch., półn.-zach. powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych.

Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew. Czerpnie terenowe należy sytuować w odległości co najmniej 6 m od tras komunikacyjnych. Usytuowanie czerpni terenowych, w stosunku do wyrzutni powietrza niezapyłonego, powinno być takie samo jak przy czerpniach ściennych.

Czerpnie dachowe można stosować w wyjątkowych przypadkach, gdy inne względy uniemożliwiają zastosowanie czerpni ściennych lub terenowych. Odległość dolnej krawędzi otworu czerpni dachowej od poziomu dachu nie może być mniejsza niż 0,5 m. Czerpnie te powinny być usytuowane w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być w zasadzie sytuowane na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych wyrzutnie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż:

- 10 m przy usuwaniu powietrza niezapyłonego,
- 20 m przy usuwaniu powietrza zapyłonego i toksycznego.

W przypadkach niemożności utrzymania odpowiedniej odległości poziomej pomiędzy otworami czerpni i wyrzutni dachowych dopuszcza się jej zmniejszenie, lecz nie więcej niż do połowy, przy zachowaniu warunku, że otwór czerpni będzie usytuowany poniżej otworu wyrzutni o co najmniej:

- 3 m przy usuwaniu powietrza niezapyłonego,
- 6 m przy usuwaniu powietrza zapyłonego i toksycznego.

Wyrzutnie dachowe powietrza niezapyłonego powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe punkty przeszkód, a przy braku przeszkód, na wysokość co najmniej 0,4 m ponad połacią dachu budynku; za przeszkodę uważa się wystającą część budynku, świetliki itp. znajdujące się w odległości poziomej do 10 m od wyrzutni. Wyrzutnie dachowe powietrza zapyłonego należy wyprowadzić na wysokość co najmniej 1,5 m ponad kalenicę dachu budynku wentylowanego lub przyległego, jeśli znajduje się on w odległości mniejszej niż 30 m. Otwory wyrzutni ściennych i terenowych wentylacyjnych, powinny być usytuowane nie mniej niż 3 m powyżej poziomu terenu.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych.

Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych. Połączenie wywietrzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy ocynkowanej i uszczelnione.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Przepustnice regulujące wielkość przepływu powietrza przez wywietrzaki, powinny posiadać mechanizm umożliwiający zdalne nastawianie przepustnicy z poziomu podłogi.

### 5.3.5. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg instrukcji producenta. Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:

- czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych punktach pomieszczeń z dala od źródeł ciepła lub wilgoci,
- elektryczne przewody łączące prowadzić wzdłuż powierzchni ścian w cienkościennych rurkach stalowych. Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu poniżej 24 V należy prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięciu wyższe od 24 V.

### 5.3.6. Inne wymagania

Zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić. Urządzenia wentylacyjne należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie powierzchni powłokami ochronnymi. W przypadku gdy powłoki ochronne nie mogą zabezpieczyć przed działaniem czynnych par i gazów, należy stosować urządzenia wentylacyjne wykonane z materiałów odpornych na te czynniki (np. stal kwasoodporna, winidur, kamionka). Urządzenia wentylacyjne należy wyposażyć w elementy zamykające, pozwalające na skuteczne odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego.

Urządzenia mechaniczne, których działanie może zagrażać zdrowiu lub spowodować uszkodzenie ciała obsługi eksploatacyjnej, powinny mieć obudowę, bądź osłonę zabezpieczającą. Na obudowie urządzenia względnie w bezpośrednim sąsiedztwie na ścianie lub na słupie powinna znajdować się instrukcja obsługi i konserwacji urządzenia. Wszystkie urządzenia powinny być

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

zabezpieczone przeciwdźwiękowo. Warunki techniczne wykonania zabezpieczeń oraz odbioru powinny być określone indywidualnie w projekcie.

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych, które nie mają określonych w Dokumentacji Projektowej tolerancji wymiarowych należy wykonywać;

- wymiary swobodne w 14 klasie dokładności,
- wymiary elementów połączeń z innymi elementami - w 10 klasie dokładności.

### 5.3.7.Otworki rewizyjne

Instalacja wentylacyjna powinna posiadać możliwość czyszczenia przez zastosowanie otworów rewizyjnych lub demontaż elementu składowego instalacji. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

### 5.3.8.Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 < L < 250$  mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację. Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

### 5.3.9.Nawiewniki, wywiewniki, okapy

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Nawiewniki i wywiewniki z elementami

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej. Okapy powinny być wykonane z blachy nierdzewnej.

### 5.3.10.Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### 5.4.Instalacja gazowa/biogazowa

Przewody instalacji gazowej w kotłowni należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych, łączonych przez spawanie.

Przewody instalacji gazowych, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (centralnego ogrzewania, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Po zewnętrznej stronie ścian budynku nie może być prowadzona instalacja biogazowa.

Odcinki przewodów instalacji gazowej, usytuowane poza obrysem budynku i położone poniżej poziomu terenu oraz przechodzące przez zewnętrzne przegrody budowlane, powinny spełniać wymagania określone w przepisach i normach dotyczących budowy sieci gazowych. Rozwiązania techniczne instalacji gazowej powinny umożliwiać samokompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia instalacji, wywołane deformacją lub osiadaniem budynku. Wszystkie rurociągi gazowe należy sprawdzić pod względem szczelności oraz poprzez kamerowanie wnętrza rur.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1.Próby szczelności przewodów

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są



## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

podane w normie (PN-81/B-10725), oraz opracowaniach WZ. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

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

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu, temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu stabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

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

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego.

Dla instalacji CO, po wykonaniu prób szczelności na zimno, należy przeprowadzić próbę instalacji na gorąco przy obliczeniowej temperaturze czynnika grzewczego.

### 6.2.Kontrola instalacji wentylacyjnej

#### 6.2.1.Sprawdzenie kompletności wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac instalacji wentylacyjnej jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z zatwierdzonym projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy przeprowadzić następujące działania:

- porównanie wykonania elementów instalacji ze specyfikacją projektową w zakresie jakości i ilości materiałów,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z pkt. 5 niniejszych WZ,
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na kontrolę działania, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

#### 6.2.2.Kontrola działania instalacji

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie polega na kontroli prawidłowości montażu i poprawności działania poszczególnych elementów instalacji. W skład czynności koniecznych do wykonania podczas kontroli działania instalacji wchodzi:

1. prace wstępne,
2. kontrola działania central wentylacyjnych i wentylatorów,
3. kontrola działania filtrów,
4. kontrola działania przepustnic,
5. kontrola działania przewodów oraz elementów nawiewnych i wywiewnych,
6. kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych.

#### 6.2.3.Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W skład pomiarów kontrolnych wchodzi:

- pobór prądu silników,
- strumień objętości powietrza,
- temperatura powietrza,

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- opór przepływu na filtrze,
- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- temperatura powietrza nawiewanego,
- temperatura powietrza w pomieszczeniu,
- poziom dźwięku,
- prędkość powietrza w pomieszczeniu.

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji. Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne i chłodnicze, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia powietrza instalacji.

### 6.3.Badania sieci gazowej

Każdy odcinek przewodu należy poddać próbie na wytrzymałość i szczelność. Wszystkie zasowy na odcinku próbowanym powinny być otwarte, a wszystkie odgałęzienia zaślepione. Należy również zaślepić na obu końcach próbowany odcinek przewodu. Czas trwania próby powinien wynosić 12 godzin. Z dokonanych prób szczelności i wytrzymałości całego przewodu lub jego odcinków należy spisać komisyjnie protokół.

Nieszczelności w połączeniach spawanych, kołnierzowych lub gwintowanych, zauważonych podczas prób lub kontroli międzyoperacyjnych, nie wolno usuwać przez zaklepywanie, spawanie, dokręcanie śrub lub gwintu. Nieszczelne połączenia kołnierzowe i gwintowe należy rozebrać i ponownie zmontować. W przypadku stwierdzenia pęknięcia spawu lub innej jego wady zewnętrznej mogącej mieć wpływ na szczelność i wytrzymałość spawu, spaw taki należy całkowicie usunąć i rury ponownie spawać.

## 7.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## 8.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## WZ-07 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### 9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

**WZ-08**

**SIECI ZEWNĘTRZNE**



## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>3</b>
2.1.Źródła pozyskania materiałów.....	3
2.2.Wymagania dla materiałów.....	4
2.3.Dokumentacja.....	5
2.4.Rury PE.....	5
2.5.Rury PVC.....	6
2.6.Rurociągi ze stali kwasoodpornej.....	6
2.7.Rurociągi ze rur preizolowanych.....	6
<b>3.SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>7</b>
<b>4.SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
<b>5.TRANSPORT.....</b>	<b>9</b>
<b>6.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
6.1.Montaż rurociągów ciśnieniowych z rur PVC.....	9
6.1.1.Ogólne warunki montażu kanałów z PVC.....	9
6.1.2.Łączenie rur.....	9
6.1.3.Podsypka.....	10
6.1.4.Układanie przewodu na dnie wykopu.....	10
6.1.5.Bloki oporowe.....	11
6.1.6.Obsypka rurociągu.....	11
6.1.7.Oznaczenie trasy; oznaczenie rurociągu.....	11
6.1.8.Zasyпка wykopu.....	11
6.1.9.Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	11
6.1.10.Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.....	12
6.2.Montaż rurociągów grawitacyjnych z rur PVC.....	12
6.2.1.Ogólne warunki montażu kanałów z PVC.....	12
6.2.2.Łączenie rur.....	12
6.2.3.Podsypka.....	13
6.2.4.Układanie przewodu na dnie wykopu.....	13
6.2.5.Obsypka rurociągu.....	13
6.2.6.Oznaczenie trasy; oznaczenie rurociągu.....	14
6.2.7.Zasyпка wykopu.....	14
6.2.8.Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	14
6.2.9.Głębokość ułożona, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.....	14
6.3.Montaż rurociągów ciśnieniowych z rur HDPE.....	15
6.3.1.Ogólne warunki montażu przewodów HDPE.....	15
6.3.2.Metody łączenia rur, kształtek i armatury.....	15
6.3.3.Podsypka.....	16
6.3.4.Układanie przewodu na dnie wykopu.....	16
6.3.5.Bloki oporowe.....	17
6.3.6.Obsypka rurociągu.....	17
6.3.7.Oznaczenie rurociągu.....	17
6.3.8.Zasyпка wykopu.....	18
6.3.9.Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	18
6.3.10.Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.....	18
6.4.Montaż rurociągów stalowych kwasoodpornych.....	18
6.5.Montaż rurociągów preizolowanych.....	19
6.5.1.Armatura na sieciach.....	20

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

6.5.2. Transport i magazynowanie materiałów instalacyjnych.....	20
6.5.3. Montaż i łączenie.....	20
6.5.4. Roboty ziemne.....	20
6.5.5. Zasypywanie wykopów.....	21
6.5.6. Odwodnienie terenu przy stacji FEKO.....	21
6.6. Sprawdzenie instalacji przed napełnieniem.....	21
6.7. Program badań i powiadomień.....	22
6.8. Woda i środki do płukania, prób i dezynfekcji.....	22
6.8.1. Dostawa wody.....	22
6.8.2. Usuwanie wody.....	22
6.9. Czyszczenie instalacji i urządzeń.....	22
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>22</b>
7.1. Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych.....	22
7.2. Próby szczelności rurociągów grawitacyjnych.....	24
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>24</b>
<b>10. LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>25</b>



## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### **1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania sieci zewnętrznych obejmuje:

- wykonanie sieci wodociągowej wody technologicznej,
- wykonanie kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej,
- wykonanie rurociągów technologicznych między obiektowych,
- wykonanie rurociągów gazowych i biogazowych,

#### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz podanymi w PFU definicjami.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WZ w czasie postępu robót.

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Kontraktu w zakresie sieci między obiektowych:

- rury z PEHD,
- kształtki do rur PEHD,
- studnie rewizyjne zintegrowane PEHD, PVC, PE,
- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PE,
- rury PVC lite min.SN 8,
- rury preizolowane,

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

- rury ze stali (czarnej i kwasoodpornej),
- zawory (odcinające, zwrotne, regulacyjne, itp.),
- zawory antyskażeniowe,
- zasuwy,
- przepustnice,
- studnie kanalizacyjne włączowe (polimerobetonowe, żelbetowe, z tworzyw sztucznych, itp.),
- hydranty,
- stal kwasoodporna,
- prefabrykowane płyty pokrywowe o nośności min. 25 t,
- włązy kanałowe żeliwne typu D (w drogach) i C w terenach zielonych,
- stopnie żeliwne złączowe,
- beton min. C10/15,
- zaprawa cementowa,
- piasek na podsypki,
- środki izolacyjne - wodochronne - szybkowiązący środek uszczelniający, żywica epoksydowa dwuskładnikowa do powłok wewnętrznych, emulsja bitumiczna - do powłok zewnętrznych,
- śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,
- inne zatwierdzone przez Zamawiającego.

Rury użyte do budowy gazociągu/biogazu winny być odpowiednio oznakowane i zawierać następujące informacje: nazwę producenta, datę produkcji, nr serii, średnicę zewnętrzną i grubość ścianki, numer normy zgodnie z którą wyprodukowano rury, rodzaj polietylenu, słowo "GAZ" lub PN ewentualnie grupę wskaźnika płynięcia. Należy stosować rury PE w kolorze żółtym. Materiały użyte do budowy gazociągu/biogazu muszą posiadać atest.

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

### 2.2.Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszego WZ mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT spełniające wymagania:

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

- PN-EN 124-4 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stałą,
  - PN-B-10729- Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
  - PN-EN 752 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
  - PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
    - PN-EN 1917 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu nie zbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
    - PN-EN 1115: - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP).
    - PN-EN 1636-3 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwadniania. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie żywic poliestrowych (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Część 3: Kształtki.
    - PN-EN 1916 - Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
    - PN-EN 1555 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE).
    - PN-EN 12201-1 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne

### 2.3. Dokumentacja

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

### 2.4. Rury PE

- Gęstość > 930 kg/m<sup>3</sup>,
- Stabilność termiczna (200°C) > 20,
- Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: min. 0,4-1,3 g/10 min.,
- Zmiana długości przy ogrzewaniu (110°C) 3%,
- Wydłużenie względne przy zerwaniu 350%,
- Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:
  - 20°C, PE80. d > 9,0 MPa, PE100, d > 12,4 MPa 100 godzin
  - 80°C, PE80. d > 4,6 MPa, PE100, d > 5,5 MPa 165 godzin

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

- 80°C, PE80.  $d > 4,0$  MPa, PE100,  $d > 5,0$  MPa 1000 godzin
- Minimalny promień gięcia:
  - 20°C 20 x D
  - 10°C 35 x D
  - 0°C 50 x D
- Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:
  - rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami),
  - rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).
- Materiał rur i kształtek: PEHD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

### 2.5.Rury PVC

- Wytrzymałość na rozciąganie:
  - Próba krótka do 3 minut: 55 MPa
  - Wartość obliczeniowa: 10 MPa.
- Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej:  $80 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$
- Moduł sprężystości Younga:
  - Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa
  - Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa
- Temperatura mięknięcia metodą Vicata B:  $> 75^\circ\text{C}$ .

### 2.6.Rurociągi ze stali kwasoodpornej

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali kwasoodpornej 0H18N9. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar. Łączenie montażowe: spawanie z armaturą, kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal kwasoodporna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze,
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

### 2.7.Rurociągi ze rur preizolowanych

Do sieci ciepłowniczych i ciepłej wody użytkowej należy zastosować rury i elementy preizolowane od producenta posiadającego certyfikat ISO 9001. Zaproponowany system preizolowany musi odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

### Rury przewodowe:

- Rura przewodowa musi być atestowaną rurą stalową ze szwem,
- Zewnętrzna powierzchnia rur musi być czyszczona metodą śrutowania,
- Nie dopuszcza się występowania szwów poprzecznych.

### Izolacja:

- Izolację ma stanowić sztywna pianka poliuretanowa o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda_{50} \leq 0,029$  W/mK, przy gęstości pianki  $\geq 60$  kg/m<sup>3</sup>,

### Płaszcz osłonowy:

- Wykonany z polietylenu wysokiej gęstości,
- Wewnętrzna powierzchnia rury koronowana (nie dotyczy rur wytwarzanych w procesie wytłaczania płaszcza osłonowego na izolację).

### Złącze mufowe:

- Termokurczliwe wykonane z polietylenu sieciowego radiacyjnie,
- Izolowanie złącz musi być wykonywane wyłącznie za pomocą pianki poliuretanowej dostarczonej przez Dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza.

### System alarmowy:

- Instalacja alarmowa sygnalizacji zawilgocenia typu impulsowego,
- Musi zapewniać możliwość lokalizacji nieszczelności rur przewodowych.

## 3.SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wyroby montowane w ramach Kontraktu podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować i chronić w następujący sposób:

- Wyroby należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeladunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).

## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną, i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie wszystkich elementów instalacji oraz elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

## **4.SPRZĘT**

Do wykonania sieci sanitarnych należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- spawarki,
- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żurawie samochodowe,
- koparki,
- ubijaki spalinowe 200 kg,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

### **5. TRANSPORT**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dźwigowy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa skrzyniowa.

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

### **6. WYKONANIE ROBÓT**

#### **6.1. Montaż rurociągów ciśnieniowych z rur PVC**

##### **6.1.1. Ogólne warunki montażu kanałów z PVC**

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie).

Sposób montażu przewodów powinien zostać wykonany zgodnie z zatwierdzonym Projektem. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

##### **6.1.2. Łączenie rur**

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

##### Łączenie kielichowe

## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury. Nasmarować uszczelkę i bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym. Łączone elementy ułożyć wspólnie. Włożyć koniec bosi do kielicha. Wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia. Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania. Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

Połączenia z armaturą żeliwną kołnierzami dla PN10 poprzez kształtki przejściowe PVC/żeliwo.

**UWAGA!** Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

### **6.1.3. Podsypka**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału. Wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

### **6.1.4. Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN-EN 1610.

Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.



## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

### 6.1.5. Bloki oporowe

Na łukach, kolanach, korkach i odgałęzieniach należy wykonać zabezpieczenia w postaci bloków oporowych zgodnie z polskimi normami.

### 6.1.6. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasyпки. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

### 6.1.7. Oznaczenie trasy; oznaczenie rurociągu

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 - 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową. Końcówki taśmy wyprowadzić trwale nad poziom terenu wg zasad uzgodnionych z Zamawiającym.

### 6.1.8. Zasyпка wykopu

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasyppowania wykopów potwierdzi Inżynier.

### 6.1.9. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

nałożyć rury ochronne. W przypadku, gdy wykonywane sieci przebiegają w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50 m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie przycisnąć rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0$  m.

### 6.1.10. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający: zamarzanie w nich wody w okresie zimowym, uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych, niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.). Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-EN 1610 .

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem wody, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30 cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonej folią PEHD. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

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

## 6.2. Montaż rurociągów grawitacyjnych z rur PVC

### 6.2.1. Ogólne warunki montażu kanałów z PVC

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od  $0^{\circ}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ . Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie).

Sposób montażu przewodów powinien zostać wykonany zgodnie z zatwierdzonym Projektem. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

### 6.2.2. Łączenie rur

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

#### Łączenie kielichowe

Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury. Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym. Łączone

## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

elementy ułożyć współosiowo. Włożyć koniec bosi do kielicha. Wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia. Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania. Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

**UWAGA!** Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

### **6.2.3. Podsypka**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału. Wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

### **6.2.4. Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać wartości dopuszczonych w PN-EN 1610.

Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.

### **6.2.5. Obsypka rurociągu**

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasyпки. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

### 6.2.6. Oznaczenie trasy; oznaczenie rurociągu

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 - 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

### 6.2.7. Zasyпка wykopu

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasypanywania wykopów potwierdzi Inżynier.

### 6.2.8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne. W przypadku, gdy wykonywane sieci przebiegają w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50 m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie przycisnąć rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0$  m.

### 6.2.9. Głębokość ułożona, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający: zamarzanie w nich wody w okresie zimowym, uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych, niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.). Głębokość ułożenia przewodów

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-EN 1610.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem wody, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30 cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonej folią PEHD. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

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

### 6.3. Montaż rurociągów ciśnieniowych z rur HDPE

#### 6.3.1. Ogólne warunki montażu przewodów HDPE

Z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C. W przypadku konieczności zgrzewania PE w niskich temperaturach należy okryć stanowisko do zgrzewania namiotem. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie trasy zgodnie z zatwierdzonym Projektem. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### 6.3.2. Metody łączenia rur, kształtek i armatury

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

##### Zgrzewanie doczołowe rur z PE:

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki. Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu. Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyień nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

##### Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych:

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrogrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry grzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu -elektrogrzewarka. Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać grzewania określają producenci złącz elektrooporowych.

### Połączenia kołnierzowe:

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami.

### **6.3.3.Podsypka**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału. Wysokość podsypki powinna wynosić 20 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

### **6.3.4.Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu. Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

$20 \times D$  (przy temp.  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ),

$35 \times D$  (przy temp.  $+ 10^{\circ}\text{C}$ ),

$50 \times D$  (przy temp.  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PEHD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

### 6.3.5. Bloki oporowe

Na załamaniach trasy zbliżonych do  $90^{\circ}$  należy stosować bloki oporowe zgodnie z Polską Normą.

### 6.3.6. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasyпки. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

### 6.3.7. Oznaczenie rurociągu

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 - 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

### 6.3.8. Zasyпка wykopu

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

### 6.3.9. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne i gazowe w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne. W przypadku, gdy wykonywane sieci przebiegają w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50 m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie przycisnąć rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0$  m.

### 6.3.10. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający: zamarzanie w nich wody w okresie zimowym, uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych, niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.). Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma PN-EN 1610.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem wody, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30 cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonej folią PEHD. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej.

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

## 6.4. Montaż rurociągów stalowych kwasoodpornych

Rurociągi technologiczne ze stali nierdzewnej wykonać jak porównywalne z nimi (średnica, grubość ścianki, itp.) rurociągi z rur stalowych łączonych przez spawanie. Ze względu na zastosowany materiał (stal nierdzewna spawalna) stosować łączenie elementów za pomocą:

- Spawania łukowego w osłonie gazu obojętnego przy zastosowaniu nietopliwej elektrody wolframowej z osłoną łuku gazem dostarczanym z zewnątrz – GTAW/TIG,
- Spawania łukowego nietopliwą elektrodą wolframową w osłonie gazów obojętnych – PAW,



## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

- Spawania łukowego przy zastosowaniu ciągłej elektrody metalowej, osłona łuku gazem dostarczanym z zewnątrz - GMAW,
- Spawania łukowego przy zastosowaniu drutu proszkowego, osłona łuku topnikiem zawartym w drucie, dodatkowa osłona gazem dostarczanym z zewnątrz – FCAW,
- Spawania łukowego elektrodą metalową, osłona łuku w wyniku rozkładu otuliny elektrody- SMAW/MMA, (przy mało odpowiedzialnych elementach ze stali nierdzewnej),
- Inne dopuszczone do łączenia elementów ze stali nierdzewnej.

### **POŁĄCZENIA RUROCIĄGÓW**

#### *Połączenia gwintowane*

Połączenia gwintowane stosować do przewodów z rur stalowych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze 115°C, jak również z armaturą gwintowaną i przyrządami kontrolno-pomiarowymi. Gwinty na końcach rur winny być nacięte i odpowiadać odpowiedniej normie. Dokładność nacięcia sprawdza się poprzez nałożenie odpowiedniej złączki. Połączenia gwintowane uszczelnia się za pomocą taśmy teflonowej, konopi lub odpowiedniej pasty.

#### *Połączenia kołnierzowe*

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Spawy kołnierzy winny być wykonane zgodnie z odpowiednią normą. Średnice wewnętrzne uszczelnień powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewnić dotyk obwodu uszczelki do śrub. Połączeń kołnierzowych nie należy stosować na łukach.

#### *Połączenia spawane*

Połączenia spawane winny być wykonywane dla rurociągów ciśnieniowych. Spawanie i szczepienie rurociągów winny być wykonane przez spawaczy z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego. Podczas spawania temperatura spawania nie powinna być mniejsza od zera. Przy spawaniu stali stopowych skłonnych do hartowania się elementów o dużej grubości należy stosować technologię z podgrzewem wstępnym i dogrzewaniem.

## **6.5.Montaż rurociągów preizolowanych**

Preizolowane rury i kształtki układa się bezpośrednio w gruncie w wykopach wąskoprzestrzennych na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm. Przed zespawaniem stalowych rur przewodowych, przy każdym złączu, należy na rurę preizolowaną wsunąć elementy zespołu złącza stanowiące osłonę izolacji cieplnej. Po zespawaniu rur przewodowych i wykonaniu prób szczelności, należy wykonać izolację cieplną i uszczelnienie osłony zespołu złącza. Wykonaną sieć z rur preizolowanych poddaje się odbiorowi technicznemu, a następnie wykonuje się zasypkę piaskową grubości min. 10 cm powyżej górnej powierzchni rur. Podsypka i zasypka musi być zagęszczona, aby wytworzyć jednorodne warunki pracy rurociągu. Po ustabilizowaniu zasypki -

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

pozostałą część wykopu uzupełniamy gruntem rodzimym. Minimalne przykrycie rurociągu wynosi 40 cm.

Wykonawca wraz z dostawą dostarczy Zamawiającemu aktualną aprobatę techniczną na oferowany system.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonania robót,
- Geodezyjny pomiar powykonawczy,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty wbudowanych materiałów,
- Protokół pomiaru instalacji sygnalizacji zawilgocenia,
- Protokół badania spawów,
- Protokół badania szczelności rurociągów.

### 6.5.1. Armatura na sieciach

Wszelkie elementy armatury na sieciach należy zaprojektować i wykonać w pomieszczeniach zamkniętych tj. studzienkach z komorą suchą lub budynkach. Dotyczy to armatury regulacyjnej, zabezpieczającej oraz pomiarowej.

### 6.5.2. Transport i magazynowanie materiałów instalacyjnych

Podczas transportu rury powinny być solidnie podparte nie tylko pod niższą warstwą, lecz również między warstwami, ale też bocznie, przy końcach i na szczytach. Rury należy dostarczać w drewnianych opakowaniach, aby nie uległy przypadkowemu uszkodzeniu. Magazynowanie rur, kształtek i materiałów połączeniowych na placu budowy powinno być prowadzone zgodnie z instrukcjami lub poleceniami producenta.

### 6.5.3. Montaż i łączenie

Montaż i łączenie rur wykonywać zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta wybranego do zastosowania systemu rur preizolowanych.

### 6.5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod rurociągi powinny być wykonywane do szerokości, głębokości oraz do rzędnych wskazanych w projekcie. Przed ułożeniem rur w ziemi Wykonawca powinien je uważnie sprawdzić i oczyścić tak, aby usunąć wszystkie zanieczyszczenia. Ułożenie rur w wykopie powinno być kontrolowane przy pomocy niwelatora lub innego instrumentu w celu zapewnienia poziomów zgodnych z projektem. W trakcie układania rur Wykonawca powinien zapewnić utrzymanie ich wnętrza w stanie czystym, wolnym od wody, brudu, kamieni i innych zanieczyszczeń. Na zakończenie dniówki oraz w innych przypadkach przerw w pracach otwarte końce rur powinny być odpowiednio zabezpieczone przed penetracją zanieczyszczeń. Wykonawca powinien podejmować

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

takie środki ostrożności jakie są konieczne, aby zapobiegać przemieszczeniu rur. Rury powinny być kładzione w liniach prostych zarówno w płaszczyznach poziomych jak i pionowych.

### 6.5.5. Zасыpywanie wykopów

Wykop powyżej poziomu zasypki rury powinien być zasypany materiałem zasypowym zgodnie z wymaganiami. Po zakończeniu budowy i przed jakąkolwiek dezynfekcją wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny zostać zupełnie wyczyszczone.

### 6.5.6. Odwodnienie terenu przy stacji FEKO

Odwodnienie terenu przy przeniesionej stacji FEKO (punkt zlewny) należy zrealizować poprzez wysoko wydajne odwodnienia liniowe (poprzeczne i podłużne do kierunku ruchu). Odwodnienie ma zabezpieczyć teren stacji zlewnej przed rozprzestrzenieniem się poza jej obszar, ewentualnie rozlanych dowożonych zanieczyszczeń, podczas ich zrzutu. Musi ono sprawnie odprowadzić rozlane ścieki, bez zatykania się wpustów. Minimalna długość odwodnienia to 30 mb.

Główne cechy odwodnienia:

- Szerokość wpustów min. 25 cm,
- materiał wykonania korytka: polimerobeton,
- rodzaj listwy krawędziowej: żeliwo,
- rodzaj rusztu: żeliwo sferoidalne,
- klasa wytrzymałości min. E600,
- zgodne z normą PN-EN 1433.

Pozostałe miejsca odwodnienia terenu należy wykonać w zależności od potrzeb. Należy stosować wysoko wydajne odwodnienia liniowe lub punktowe.

## 6.6. Sprawdzenie instalacji przed napełnieniem

Przed sprawdzeniem rurociągów Wykonawca powinien upewnić się, że są one odpowiednio zakotwione i że obciążenia od łuków, wylotów z rozgałęzień i od końców rurociągu są przekazywane do gruntu lub do odpowiedniego tymczasowego zakotwienia. Otwarte końce powinny być zaczopowane zatyczkami, kapturami lub kołnierzami ślepyimi.

## 6.7. Program badań i powiadomień

Przed przystąpieniem do sprawdzenia instalacji, Wykonawca przekaże Inżynierowi i Zamawiającemu propozycję programu prób. Wykonawca powiadomi Inżyniera i Zamawiającego na co najmniej 3 pełne dni robocze przed przystąpieniem do robót o zamiarze wykonania sprawdzania danej sekcji rurociągu.

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

### 6.8. Woda i środki do płukania, prób i dezynfekcji

#### 6.8.1. Dostawa wody

Woda do prowadzenia prób, przemywania, płukania i dezynfekcji rurociągów ciśnieniowych lub bezciśnieniowych będzie dostarczona przez Wykonawcę. Do prób obiektów technologicznych dopuszczalne jest zastosowanie wody z odbiornika.

Ruraż do podawania wody od punktu dostawy powinien być dostarczony i zainstalowany przez Wykonawcę. Na rurociągu z wodą do pitną, należy zainstalować zawór zwrotny zapobiegający powrotowi wody do systemu dystrybucji. Inne podłączenia wody nie pitnej z sieci zasilających lub innych usług podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### 6.8.2. Usuwanie wody

Należy zapewnić instalacje i urządzenia dla usuwania wody stosowanej do prób szczelności.

### 6.9. Czyszczenie instalacji i urządzeń

Po zakończeniu prób hydraulicznych sieci wody pitnej, należy przepłukać rurociąg poddany próbom do osiągnięcia czystych popłuczyn na odpływie. Pozostałe rurociągi i kanały po wykonaniu prób winny zostać opróżnione. Wykonawca dostarczy wszystkie konieczne przyrządy myjące, ruraż tymczasowy i kształtki.

Po zakończeniu budowy, i przed dezynfekcją, wewnętrzne powierzchnie konstrukcji projektowanych do wypełnienia płynami powinny być oczyszczone w taki sposób aby usunięty został wszelki olej, piasek i pozostałe zanieczyszczenia.

Próby wodoszczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem izolacji antykorozyjnej ścian. Zbiorniki żelbetowe i betonowe należy poddać badaniom na szczelność, zgodnie z normą PN-85/B-10702.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 7.1. Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie (PN-81/B-10725), WTWiOR oraz WTOiRTS. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami – wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia,
- należy przeprowadzić kontrolę przewodów za pomocą kamery TV z pomiarem spadków i zapisem wyników kontroli.

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

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu stabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego.

## WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE

### 7.2. Próby szczelności rurociągów grawitacyjnych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego. Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610 , WTWORTS oraz WTWOR. Przed przystąpieniem do prób szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte, należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia,
- należy przeprowadzić kontrolę przewodów za pomocą kamery TV z zapisem wyników kontroli.

#### Badanie na eksfiltrację:

- zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
  - 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
  - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m.

#### Badanie na infiltrację:

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **WZ-08 SIECI ZEWNĘTRZNE**

### **10.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.





## **WZ-09**

### **WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH**



## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>5</b>
2.1.Źródła pozyskania materiałów.....	5
2.2.Zamiennosc (unifikacja).....	5
2.3.Szkolenia.....	6
2.4.Materiały eksploatacyjne.....	6
2.5.Materiały i powłoki zabezpieczające.....	7
2.6.Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas.....	7
2.7.Rurociągi.....	8
2.8.Armatura.....	9
2.9.Połączenia śrubowe.....	11
2.10.Tabliczki znamionowe.....	11
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>11</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>12</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
5.1.Wymagania ogólne.....	12
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>13</b>
6.1.Kontrola i badanie w trakcie robót.....	13
6.2.Kontrola i badanie po zakończeniu robót.....	13
6.3.Rozruch.....	14
6.3.1.Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu.....	15
6.3.2.Zakres prac rozruchowych.....	17
6.3.3.Przygotowanie do rozruchu.....	18
6.3.4.Rozruch mechaniczny.....	19
6.3.5.Rozruch hydrauliczny.....	19
6.3.6.Rozruch technologiczny.....	21
6.3.7.Próba eksploatacyjna.....	22
6.3.8.Badania i pomiary.....	22
6.3.9.Kierownictwo rozruchu.....	24
6.3.10.Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego.....	24
6.3.11.Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi.....	25
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>25</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>25</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>25</b>

## **WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH**

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Zakres prac realizowanych w ramach montażu wyposażenia technologicznego obejmuje:

- dostawa wyposażenia technologicznego,
- montaż wyposażenia technologicznego,
- montaż niezbędnych połączeń do urządzeń,
- uruchomienie urządzeń,
- rozruch oczyszczalni,
- zapewnienie mediów na okres rozruchu,
- powołanie Komisji Rozruchowej,
- wyposażenie bhp i ppoż. oczyszczalni,
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

#### 1.3. Określenia podstawowe

**Maszyna** - zespół sprzężonych elementów składowych z których przynajmniej jeden jest ruchomy, wraz z odpowiednimi elementami uruchamiającymi, obwodami sterowania, zasilania, połączonych wspólnie w celu określonego zastosowania.

**Urządzenie** - zespół wbudowanych stacjonarnych konstrukcji przeznaczonych do prowadzenia procesów technologicznych i pomocniczych.

**Montaż** - wykonanie robót związanych ze scaleniem dostarczonych na budowę części składowych urządzeń, ich wyregulowanie i połączenie w całość w miejscu przeznaczenia.

**Uruchomienie** - zespół czynności związanych z dostarczeniem energii, spowodowaniem ruchu urządzenia lub maszyny, sprawdzeniem poprawności funkcji sterowania i niezbędnych zabezpieczeń.

**Rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe)** - zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego składu ścieków oczyszczonych w wylocie do odbiornika oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji. W zakres rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) wchodzi:

- prace przygotowawcze,

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- rozruch mechaniczno-energetyczny,
- rozruch hydrauliczny,
- rozruch technologiczny,
- próba eksploatacyjna.

**Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków** - opracowanie zbiorcze, opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków jako kompletnego obiektu.

**Instrukcja stanowiskowa** - opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poż, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.

**Szkolenie** - czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż.

**Węzeł rozruchowy** - zespół obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiący funkcjonalną całość dla prowadzenia na nim bez ograniczeń indywidualnych prac rozruchowych.

**Dokumentacja rozruchowa** – instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych, instrukcje stanowiskowe, instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy dla obiektów i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem, instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków, raporty z badań, DTR urządzeń, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych.

**Dokumentacja porozruchowa** - Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami, sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami.

**Przekazanie do eksploatacji** – po zakończeniu rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii kompetentnych organów administracyjnych (na podstawie koniecznych opracowań, pomiarów i badań) koniecznych do ostatecznego przekazania obiektu do eksploatacji, zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.

**Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi** - ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).

**Wymagany skład ścieków oczyszczonych** - skład ścieków odprowadzanych do odbiornika spełniający w każdym punkcie (jeżeli dotyczy) wymogi prawa polskiego.

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

**Próba eksploatacyjna** – ostatni element rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) okres 14 dni następujący po zakończeniu rozruchu technologicznego, w którym przy prawidłowej, ciągłej pracy oczyszczalnia osiąga określone w Dokumentacji parametry dla ścieków oczyszczonych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dopuszczenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wyposażenie dla właściwego działania powinno po zainstalowaniu być poddane próbom w warunkach „na sucho”. Gdy urządzenia gotowe są do rozruchu, wyposażenie powinno być poddane próbom „na mokro”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi procedurę prób w terminie nie później jak 30 dni przed rozpoczęciem tych prób.

Dla każdego z dostarczanych urządzeń należy dostarczyć 3 kpl. podręczników obsługi i eksploatacji wraz z wersją elektroniczną. Podręczniki te powinny być napisane w języku polskim i powinny być dostarczone Inżynierowi nie później niż 14 dni po dostarczeniu urządzeń na plac budowy. Podręczniki powinny zawierać wszelkie stosowne informacje umożliwiające właściwą konserwację i naprawy urządzeń oraz uzyskanie części zamiennych, gdy będzie to konieczne.

Podręczniki powinny zawierać co najmniej:

- opisy budowy i działania,
- kartę gwarancyjną,
- charakterystyki techniczne,
- instrukcję montażu i obsługi,
- wskazanie możliwych usterek w montażu i ich przyczyn,
- instrukcje naprawy,
- listę części szybko zużywających się.
- listę części zamiennych i źródła ich uzyskania,
- listę i opis narzędzi specjalistycznych,
- instrukcje przeglądów i konserwacji,
- opis powłok antykorozyjnych.

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, powinny być wolne od wad konstrukcyjnych, wynikających z niedostatecznych doświadczeń w eksploatacji oferowanego modelu. Nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych (wymaga się, by min 2 urządzenia były sprawdzone w minimum rocznej eksploatacji).

### 2.2. Zamiennność (unifikacja)

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania winny być tego samego typu i marki, a także winny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość wymaganych części

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

zamiennych. Dotyczy to takich elementów jak: silniki, przekładnie, siłowniki, falowniki, aparatura rozdzielcza, armatura, przyrządy pomiarowe, urządzenia sterujące, taśmy, krążniki, przekaźniki.

A w szczególności wymaga się unifikacji następujących pomp:

- Osadu wstępnego zagęszczonego,
- Osadu nadmiernego zagęszczonego,
- Osadu zmieszanego podawanego do WKF,
- Osadu przefermentowanego podawanego na prasy.

Wymaga się również unifikacji pomp:

- Osadu wstępnego pobieranego z osadników,
- Osadu nadmiernego podawanego na zagęszczacze.

Wymaga się unifikacji armatury: zastawek, zaworów, przepustnic, itp., oraz napędów elektrycznych do nich zastosowanych.

### 2.3.Szkolenia

Wykonawca przeprowadzi szkolenia personelu Zamawiającego – teoretyczne i praktyczne, obejmujące:

- zasady działania instalacji i poszczególnych jej części,
- zasady obsługi, konserwacji i naprawy dostarczonego wyposażenia,
- zasady bezpieczeństwa (BHP),
- szkolenie praktyczne po rozruchu instalacji.

Program szkoleń należy przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia na 30 dni przed ich rozpoczęciem. Szkolenia należy prowadzić w języku polskim.

### 2.4.Materiały eksploatacyjne

Listę materiałów eksploatacyjnych dostarczanych przez Wykonawcę lub Zamawiającego tworzą:

- woda wodociągowa dla:
  - rozruchu hydraulicznego (Zamawiający),
  - przygotowania roztworów polielektrolitów (Zamawiający),
  - celów socjalnych i celów porządkowych (Zamawiający dla swoich pracowników i bieżącej obsługi oczyszczalni w zakresie nie objętym rozruchem, Wykonawca dla swoich pracowników i rozruchu);
- media niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni w okresie rozruchu:
  - energia elektryczna - zasilanie urządzeń elektrycznych (Zamawiający),
  - gaz ziemny GZ-50 - zasilanie kotłów w trakcie rozruchu (Zamawiający);



## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- chemikalia przewidziane do stosowania w ciągu technologicznym oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej:
  - koagulant (PIX) - strącanie fosforu (Wykonawca),
  - polielektrolity do kondycjonowania osadu nadmiernego przed mechanicznym zagęszczeniem w stacji zagęszczania oraz kondycjonowania osadu przefermentowanego przed odwodnieniem w stacji odwadniania (Wykonawca),
  - wapno palone - higienizacja osadu odwodnionego (Wykonawca),
  - wypełnienie odsiarczalni biogazu (Wykonawca),
  - odczynniki do analizatorów oraz wzorce (Wykonawca);
- Materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR (oleje, smary, paski napędowe, odczynniki kalibracyjne i analityczne, paliwa, itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń (Wykonawca).

**UWAGA:** W przypadku chemikaliów i odczynników wymaga się od Wykonawcy dostarczenia Inżynierowi kompletnych kart produktu chemicznego zawierających właściwości fizykochemiczne, opis oddziaływania na organizm ludzki, warunki przechowywania, przygotowania i dozowania, opis metody neutralizacji i sposobu postępowania w przypadku awarii oraz kontaktu.

Zagospodarowanie piasku, skratek i osadów znajduje się po stronie Zamawiającego (staraniem i w kosztach Wykonawcy muszą one zostać dostarczone do wskazanych/uzgodnionych miejsc gromadzenia lub odpowiednich pojemników/środków transportu). W przypadku, gdy jakość tych odpadów ulegnie pogorszeniu względem stanu sprzed modernizacji z uwagi na np. wyłączenia procesowe (oceny należy dokonać na etapie przekazania placu budowy lub podpisania umowy) Wykonawca zobowiązany jest przejąć na siebie zagospodarowanie tych odpadów.

### 2.5. Materiały i powłoki zabezpieczające

Zastosowane materiały dla urządzeń, instalacji i ich części oraz powłoki zabezpieczające powinny zapewnić trwałość i łatwe utrzymanie w czystości w warunkach wilgotnych, przy wpływie temperatury, zapyleniu i innych możliwych niekorzystnych warunkach. Materiały i powłoki zabezpieczające o niskiej jakości nie będą akceptowane. Wszelkie powierzchnie dla stali innych jak nierdzewne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją i pogorszeniem cech w warunkach uciążliwego środowiska obiektów gospodarki ściekowej.

### 2.6. Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas

Należy zapewnić jak najlepsze warunki pracy dla personelu obsługi i konserwatorów, a w szczególności:

- łatwą obsługę i dostęp do przyrządów i innych elementów wymagających stałego nadzoru,

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- wszystkie części ruchome i obrotowe powinny być zabezpieczone przed kontaktem poprzez osłony, kraty lub inne podobne,
- na wszystkich urządzeniach w miejscach gdzie może wystąpić niebezpieczeństwo wypadku muszą być umieszczone dobrze widoczne tabliczki ostrzegawcze w języku polskim,
- wibracje i hałas muszą być zredukowane do minimum, powinny być podjęte odpowiednie działania dla ich zmniejszenia. W pomieszczeniach, w których przebywają ludzie, natężenie hałasu nie powinno przekraczać 80 dBA. Agregat prądowórczy obligatoryjnie należy wyposażyć w osłonę dźwiękochłonną, o stopniu ochrony umożliwiającym obsługę innych urządzeń w pomieszczeniu bez konieczności używania ochronników słuchu,
- silniki powinny być dobrane do pracy ciągłej i powinny odpowiadać normom IEC dla silników bezpośredniego rozruchu. Stopień ochrony IP powinien być dobrany do warunków pracy, nie mniej jednak jak:
  - IP54 w pomieszczeniach suchych,
  - IP55 na wolnym powietrzu i w pomieszczeniach wilgotnych,
  - IP68 dla urządzeń zatapiających lub mających bezpośredni kontakt z wodą,
- każde urządzenie, nie tylko elektryczne, powinno być wyposażone w tabliczkę grawerowaną ze stali nierdzewnej z oznaczeniem zgodnym z projektem technologicznym i projektem elektrycznym.

### 2.7.Rurociągi

Rurociągi powinny być wykonane wraz z niezbędnymi podparciami oraz odwodnieniami w najniższych i odpowietrzeniami w najwyższych punktach.

Należy stosować:

- rury stalowe ze stali nierdzewnej - grubości ścianek nie mogą być mniejsze niż:
  - 2 mm dla rur do DN 80 mm,
  - 2,5 mm dla rur do DN 150 mm,
  - 3,0 mm dla rur do DN 200 mm,
  - 3,5 mm dla rur do DN 400 mm,
  - 4,0 mm dla rur do DN 500 mm,
  - 5,0 mm dla rur DN > 500 mm,
- rury PE SDR 17 klasy 100 spełniające wymogi normy PN-EN 12201,
- rury PVC ze ścianką litą S (SN 8, SDR 34) spełniające wymogi normy PN-EN 1401-01:2009.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze ze stali nierdzewnych. Śruby, nakrętki, podkładki – ze stali nierdzewnych. Połączenia kołnierzowe powinny być rozmieszczone w łatwo dostępnych miejscach, tak aby łatwy był demontaż armatury jak i całego orurowania. W razie

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

potrzeby oraz w miejscach montażu elementów i urządzeń (np. przepływomierzy, czyszczaków, itp.) stosować należy kompensatory montażowe.

Rurociągi nie mogą obciążać urządzeń takich jak np. pompy. Należy stosować odpowiednie podparcia odciążające. Spawanie rur powinno przebiegać zgodnie z zasadami ogólnie obowiązującymi przy spawaniu stali nierdzewnych. Na wszystkich rurociągach powinny być umieszczone opaski z nazwą przepływającego czynnika i kierunkiem jego przepływu. Zamontowane rurociągi należy poddać próbie szczelności. Należy zapewnić szczelne przejścia przez betonowe ściany. W przypadku przejścia przez ściany zbiorników z wodą należy zapewnić przejście wodoszczelne.

### 2.8. Armatura

Armatura powinna być dobrana adekwatnie do warunków i potrzeb. Zasadniczo za ciśnienie nominalne należy uznać ciśnienie 1,0 MPa (10 bar). Łączenie na kołnierze z owierceniem wg odpowiednich norm na PN 10 lub odpowiednio do sytuacji za zgodą Inżyniera.

Armatura do ścieków i osadów powinna być wykonana z uszczelnieniem miękkim i gładką powierzchnią. Części uszczelniające powinny być wykonane z materiału nie korodującego oraz odpornego na medium, do którego zostało zużyte. Trzpienie zasuw powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Kółka ręczne powinny być niewznoszące. W przypadku armatury zabudowanej w zagłębieniach (studnie, komory, kanały, itp.) pod poziomem terenu i pomieszczeń należy wyprowadzić trzpienie (napędy) do poziomu umożliwiającego obsługę z poziomu terenu.

Jeżeli nie zaznaczono inaczej, cała armatura powinna otwierać się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara za pomocą napędu ręcznego lub automatycznego. Maksymalna siła przyłożona do obwodu koła ręcznego, potrzebna do otwarcia zaworu przy maksymalnym ciśnieniu nie zrównoważonym, nie może przekraczać 250 N. Jeżeli nie zaznaczono inaczej lub nie ustalono inaczej, wszystkie koła ręczne powinny być wykonane z metalu i posiadać odlane napisy określające „otwarty” i „zamknięty” oraz strzałki określające kierunek obrotu. Zasuw powinny być wyposażone we wskaźnik położenia. Jeżeli ustalono „obsługę za pomocą klucza”, wówczas dany zawór lub zastawka powinna posiadać odpowiednie jarzmo z kwadratową żeliwną nasadką standartowej wielkości, przymocowaną klinem do trzonu zaworu. Klucze powinny być ocynkowane i wystarczająco mocne, aby bez odkształceń wytrzymać wszystkie obciążenia robocze.

Cała zastosowana armatura powinna być odporna na korozję w warunkach otoczenia, a każda ich część wykonana z materiału nieodpornego na korozję musi być odpowiednio zabezpieczona.

Przed dostarczeniem na Plac Budowy wszystkie powierzchnie robocze powinny być dokładnie oczyszczone, a powierzchnie metalowe zabezpieczone smarem. Wykonawca zapewni pierwsze napełnienie olejem, smarem i podobnymi materiałami niezbędnymi do prawidłowej regulacji i obsługi zastosowanej armatury (dla wszystkich elementów wymagających smarowania). Należy zapewnić pełne zabezpieczenie armatury podczas transportu i przechowywania.

#### Zasuw

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

Zakłada się, że użyte zostaną zasuwki odcinające dwukołnierzowe, żeliwne typu klinowego oraz zasuwki nożowe z korpusem wykonanym z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem antykorozyjnym potwierdzonym certyfikatem RAL. Trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, śruby do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej. W obiektach narażonych na niską temperaturę należy stosować armaturę z miękkim uszczelnieniem, z gładkim i wolnym przelotem. W przypadku zastosowania zasuw  $\varnothing 300$  lub większych należy zastosować napęd elektryczny (w przypadku, gdy zasuwki te są używane częściej niż 1/m-c).

### Przepustnice

Przepustnice będą typu motylowego, z gniazdem metalowym oraz korpusem wykonanym z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego. Dopuszcza się używanie przepustnic WYŁĄCZNIE do sprężonego powietrza.

### Zastawki

Typ i rozmiar zastawek ma być zgodny z wytycznymi na rysunkach projektowych. Zaleca się aby wszystkie zastawki na terenie Oczyszczalni były z takiego samego materiału- stal nierdzewna kwasoodporna. Każda zastawka wyposażona zostanie w obsługiwane ręcznie pokrętło o odpowiedniej średnicy, z towarzyszącą przekładnią. Urządzenie powinno dać się obsługiwać po przyłożeniu siły nie przekraczającej 250 N. Pokrętło powinno być umieszczone na wysokości ok. 1,0 m nad poziomem podłoża. Zastawki używane do procesów bieżącej regulacji (np. spływ osadu recyrkulowanego) należy wyposażyć w odpowiednio dobrane napędy elektryczne. Kierunek zamknięcia powinien zostać zaznaczony na pokrętle. Gwinty wrzecion unoszących zastawki powinny być osłonięte w celu ochrony przed uszkodzeniem. Każda rura osłaniająca powinna mieć wygrawerowany wskaźnik pokazujący aktualną pozycję zastawki. Wrzeciona wykonane ze stali nierdzewnej lub brązu manganowego. W zastawkach używanych do sterowania należy stosować napęd elektryczny. Obramowania, prowadnice i progi zostaną wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Łopaty zastawek wykonane zostaną ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Czoła uszczelnień metalowych wykonane zostaną z pasków z brązu lub innych materiałów właściwych do doszczelnienia. Wymagana jest szczelność obustronna. Wymagany jest brak elementów wystających kółek dociskowych, sworzni, itp. Mogących powodować obwieszanie się zanieczyszczeń.

### Siłowniki elektryczne

Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwki z napędem elektrycznym. Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną. Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu. Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokrętła wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez maksymalnie jedną osobę. Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

gwint podnoszonego wrzeciona. Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

### Zawory zwrotne

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa sferoidalnego (RAL) i zaopatrzone zostaną w dwa kołnierze. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania. Zawory powinny być zaprojektowane tak, aby zminimalizować szybkość zatraskiwania się zamknięcia. Zamknięcia wyposażone zostaną w wymienne uszczelnienia. Zawory dobrane zostaną na ciśnienie analogiczne jak pozostała armatura rurociągu.

### Wstawki montażowe

Cechy jakie powinny spełniać wstawki montażowe:

- Typ wstawki: trójkolnierzowa,
- Przyłącze: kołnierzowe, PN 10,
- Uszczelnienie: NBR,
- Luz montażowy +/- 25 mm.

## 2.9. Połączenia śrubowe

Łączenie poszczególnych elementów i mocowanie ich do konstrukcji budowlanej powinno w warunkach oddziaływania ścieków, osadów lub środowiska gruntowego wykonane być na śruby ze stali nierdzewnej. Mocowanie do betonu powinno być wykonane na kotwy wklejane. Do mocowania w strefie rozciąganej betonu mogą być stosowane tylko kotwy o specjalnej budowie.

## 2.10. Tabliczki znamionowe

Wszystkie urządzenia i ich napędy elektryczne powinny być wyposażone w grawerowane tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, umieszczone w miejscach, gdzie mogą być łatwo odczytywane. Tabliczki powinny zawierać nazwę producenta, typ, rok produkcji, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne. Napisy tekstowe powinny być w języku polskim. Urządzenia pracujące w zanurzeniu powinny mieć dodatkową tabliczkę w dostępnym miejscu.

## 3. SPRZĘT

Do wykonania robót montażowych należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne, wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itp.
- komplet narzędzi ślusarskich,
- spawarki,
- dźwigi i podnośniki,
- przenośne urządzenia pomiarowo-kontrolne,

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- przenośne pobieraki próbek,
- sprzęt do pomiarów elektroenergetycznych,
- pompy przenośne,
- drobny sprzęt ślusarski,
- urządzenia do czyszczenia kanalizacji,
- urządzenia do kamerowania przewodów.

### 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów maszyn i urządzeń powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami producentów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Armatura, urządzenia i maszyny winny się cechować wysoką trwałością i niezawodnością oraz posiadać odpowiednie atesty. Wykonawca przedstawi listę wszystkich maszyn i urządzeń. Maszyny i urządzenia mechaniczne należy dobrać tak aby były przystosowane do pracy ciągłej, (24 godz/doba) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni. Niezawodność maszyn i urządzeń mechanicznych zainstalowanych w podobnych zastosowaniach, powinna być potwierdzona stosownymi referencjami.

Wyposażenie elektryczne maszyn i urządzeń i powinno być kompletne i umożliwiać:

- sterowanie z miejsca zainstalowania;
- zdalne sterowanie;
- zapewnić przesyłanie wymaganych sygnałów do systemu sterowania AKPiA lub PLC/SCADA.

Konstrukcje i rozwiązania zastosowanych napędów muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w części elektrycznej i AKPiA. Maszyny i urządzenia, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Na elementach

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

wykonanych z żeliwa lub stali węglowych winny być wykonane zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok epoksydowych. Dla każdego rodzaju maszyn i urządzeń Wykonawca dostarczy podręczniki techniczne (DTR) w języku polskim.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Inżynier będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt. Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych.

Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie konieczne urządzenia powinny być zadaszone.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1.Kontrola i badanie w trakcie robót

W trakcie prowadzenia robót sprawdzaniu będzie podlegało m.in.:

- zgodność realizowanych prac z wymaganiami PFU i dokumentacji projektowej,
- próby techniczne wykonanych obiektów i instalacji (szczelność, wydajność wentylacji, pomiary elektryczne, pomiary oświetlenia, itp.),
- jakość wbudowanych materiałów i dostarczanych urządzeń,
- jakość montażu,
- szczelność połączeń,
- jakość wykonanych spawów.

Obiekty, sieci i instalacje (a w szczególnych przypadkach – niezbędnych do utrzymania ruchu nawet urządzenia) przekazywane będą do rozruchu na podstawie protokołu, potwierdzającego zakończenie prac budowlano – montażowych i możliwość wykonania (przekazania do) rozruchu.

### 6.2.Kontrola i badanie po zakończeniu robót

Przed przystąpieniem do rozruchu sprawdzeniu będzie podlegało:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych danego węzła,

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
  - napędów mechanicznych,
  - napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych oraz napędów i armatury,
- zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
  - sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
  - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
  - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
  - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego,
- sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, w szczególności:
  - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki, cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
  - zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne: energię elektryczną, wodę, itp.,
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjnych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.

### 6.3. Rozruch

Zakres kontraktu obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego, przeprowadzenie próby eksploatacyjnej oraz przekazanie do eksploatacji oczyszczalni ścieków w Kętach. Czas rozruchu oczyszczalni – do osiągnięcia stabilnych wymaganych efektów oczyszczania, min. 6 miesięcy. Na każdym z obiektów należy osiągnąć spełnienie założeń określonych w projekcie.

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związanych z pełnym wykonaniem kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowowybudowanych, rozbudowywanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów



## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.

Zmodernizowane obiekty oczyszczalni mogą być przekazane do eksploatacji tylko wtedy, gdy będą pracowały zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem ściekami i zanieczyszczeniami oraz gdy wszystkie urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich wymagane będzie zatrudnienie poszczególnych dodatkowych pracowników, określone zostanie w projekcie rozruchu.

Rozruch zakończy się, gdy wstępna eksploatacja oczyszczalni wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji i całych ciągów technologicznych, a parametry dla ścieków i odpadów stałych będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi opracowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania pozwolenia na użytkowanie (oraz samo pozwolenie), ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

### 6.3.1. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- przygotowanie do rozruchu;
- rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych;
- rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny lecz z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych;
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium – ścieków i osadów, w wyniku którego należy osiągnąć założone projektem parametry technologiczne. W ramach rozruchu technologicznego, w razie potrzeby, oferent zobowiązany jest zapewnić dowóz wpracowanego osadu prefermentowanego do zaszczepienia komory fermentacyjnej. Należy przewidzieć dwuetapowy rozruch technologiczny – w pierwszym etapie uruchamiane będą kolejne węzły technologiczne (w zakresie niezbędnym do utrzymania ruchu oczyszczalni), w drugim etapie – po zakończeniu wszystkich prac, zgrywana będzie całość oczyszczalni i przeprowadzony rozruch całości oczyszczalni. Dopiero po uzyskaniu obciążenia wszystkich obiektów docelowymi mediami (w tym odciekami z zagęszczania i odwadniania), współpraca

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

z docelowymi obiektami i układami technologicznymi określone będą ostateczne warunki pracy, parametry maszyn i urządzeń, nastawy technologiczne, dobór polimerów, itp. i zakończony próbą eksploatacyjną rozruch.

- Próba eksploatacyjna – minimum 14-to dniowy okres normalnego ruchu oczyszczalni, podczas którego obiekt ma być eksploatowany przez obsługę Użytkownika (pod dozorem Wykonawcy), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy. Podczas próby eksploatacyjnej należy wykonać minimum po 14 akredytowanych analiz z prób średniodobowych, proporcjonalnych do przepływu dla ścieków: surowych, oczyszczonych mechanicznie oraz oczyszczonych, odpływających do odbiornika, badań parametrów osadu czynnego, itp. badań, rejestrując równoległe kluczowe parametry ruchu oczyszczalni (opisane w dalszych punktach).

- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w której skład wchodzi jako minimum:

- projekt rozruchu;
- program szkoleń;
- operat wodnoprawny wraz z pozwoleniem wodnoprawnym;
- program gospodarki odpadami wraz z decyzjami;
- projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury;
- sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni;
- dziennik rozruchu oczyszczalni;
- lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności);
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni;
- instrukcja BHP dla całej oczyszczalni;
- instrukcja ppoż dla całej oczyszczalni;
- instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej;
- instrukcje stanowiskowe;
- instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.);
  - karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia);
  - książki obiektów budowlanych;
  - inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem kontraktu.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej, przy czym instrukcje oraz karty maszyn muszą być w formach edytowalnych.

Dokumenty należy wykonać dla wszystkich obiektów oczyszczalni.

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

### 6.3.2. Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększonym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mająca na celu uzyskanie uzgodnionych z Zamawiającym warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych oraz produkcji biogazu, przy kosztach eksploatacji nie przekraczających gwarantowanych;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w specyfikacji, projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę);
- zaznajomienie pracowników Zamawiającego z obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu;
- kontrola procesów oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej;
- wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, p.poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji oczyszczalni ścieków:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem);

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych;
- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi. Obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni powinny zostać przejęte do eksploatacji przez Zamawiającego.

### 6.3.3. Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z dokumentacją projektową;

**UWAGA!** PRZED przystąpieniem do rozruchu należy wykonać kamerowanie uruchamianych sieci technologicznych. Za zgodą Zamawiającego można zrezygnować z kamerowania wybranych sieci. Nie dopuszcza się braku kamerowania sieci biogazowej.

- c) sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP);
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników i dostarczania mediów. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- e) opracowanie instrukcji BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz wyposażenie oczyszczalni w sprzęt BHP, P.POŻ. i tablice informacyjno-ostrzegawcze. Instrukcje, wzory tablic, wyposażenie, itp. Podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- f) opracowaniu instrukcji stanowiskowych na czas rozruchu – dopuszcza się przekazywanie sukcesywnie, min. 14 dni przed rozruchem kolejnych węzłów (podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego);
- g) przeszkoleniu pracowników Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.;
- h) sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość oraz określi kolejność prowadzenia prac, z zachowaniem ciągłości ruchu oczyszczalni.

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

### 6.3.4. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego to m.in.:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- b) sprawdzenie działania armatury,
- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- d) sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp., w zakresie możliwym do wykonania (w tym ewakuacja i montaż maszyn, itp.)
- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

### 6.3.5. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów. Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji danego węzła wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie wody technologicznej. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

Cele rozruchu hydraulicznego obejmują m.in.:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- b) sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- c) regulacji poziomów,
- d) sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, itp. przy pełnym obciążeniu wodą,
- e) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp, mieszadeł, itp.,
- f) regulacja pomp, urządzeń do napowietrzania ścieków, itp.,
- g) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Próby prowadzi się wyłącznie jeżeli próby nie były przeprowadzone na etapie robót budowlano-montażowych.

W czasie prób rozruchu hydraulicznego pod obciążeniem wodą, należy wykonać m.in. następujące czynności:

- a) napełnić dany układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- b) przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów,
- c) dokonać próby pracy mieszadeł,
- d) przeprowadzić próbę pracy układu napowietrzania ścieków (dmuchawy, przewody powietrza, ruszty, dyfuzory),
- e) dokonać próby pracy urządzeń przeróbki osadów,
- f) przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- g) przeprowadzić próbę działania obiektów przeróbki osadu,
- h) przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp,
- i) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- j) przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków z pominięciem odpowiednich obiektów w ciągu technologicznym,
- k) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- l) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- m) dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność. Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach (po uzyskaniu zgody Zamawiającego) wyparcie wody ściekami lub osadem i płynne przejście do fazy rozruchu technologicznego,
- n) dokonać wymiany medium - wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

Szczególnie starannie należy przeprowadzić próbę pracy zespołu obiektów przeróbki osadu. Po sprawdzeniu szczelności hydraulicznej przeprowadzić kompleksową próbę pracy kompleksu fermentacji (w tym obiegu grzewczego i mieszadła WKF). W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł, systemu napowietrzania, itp.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu technologicznego. Należy wykonywać protokoły dla poszczególnych obiektów lub nawet urządzeń, jeśli ich uruchomienie jest niezbędne dla utrzymania ruchu oczyszczalni.

### 6.3.6. Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, obróbki osadów, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- a) Uruchomienie poszczególnych węzłów lub urządzeń, celem przejęcia obciążenia z wyłączanych do prac czynnych obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni,
- b) sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami, osadami, biogazem,
- c) doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego - optymalnego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków,
- d) doprowadzenie do prawidłowego przebiegu procesów przeróbki osadów,
- e) wytworzenie, ujęcie, oczyszczenie i wykorzystanie biogazu,
- f) przeszkolenie załogi w warunkach ruchu docelowego układu technologicznego,
- g) określenie parametrów pracy, ocena obciążenia poszczególnych węzłów i obiektów, wykrycie i zdefiniowanie krytycznych punktów instalacji, itp.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po (wymienione czynności mogą być zrealizowane dla danego węzła technologicznego):

- a) zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- b) przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków w zakresie zarówno obsady Wykonawcy jak i personelu Zamawiającego (w zakresie uzgodnionym na etapie zatwierdzania projektu rozruchu),
- c) przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni, kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych (rejestracja wyników badań prowadzona na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- d) przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych, środków chemicznych, itp. – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

e) wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt BHP i p.poż – w zakresie wymaganym już dla ruchu ciągłego pod obciążeniem,

Na etapie rozruchu technologicznego całej oczyszczalni należy zakończyć wszelkie prace związane z montażem i uruchomieniami urządzeń, wykonywaniem systemu AKPiA, instalacją oprogramowania, itp., tak, aby rozruch technologiczny całości oczyszczalni przebiegał w warunkach normalnego ruchu eksploatacyjnego, stabilnej pracy urządzeń, itp. Oceny stanu oczyszczalni winna, oprócz Inżyniera i Zamawiającego dokonać Komisja rozruchowa.

Zakończenie rozruchu musi również zostać potwierdzone analizami akredytowanych minimum trzech średniodobowych prób jakości ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych – odpływających do odbiornika. Z uwagi na okres realizacji zadania dopuszcza się uznanie prób i zezwoli na przystąpienie do Próby eksploatacyjnej bez oczekiwania na wynik BZT<sub>5</sub>. Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej.

### 6.3.7.Próba eksploatacyjna

Ostatnią fazą rozruchu musi być 14-dniowa Próba eksploatacyjna. Podczas próby oczyszczalnia musi być eksploatowana w normalnym ruchu przez personel Zamawiającego, jedynie pod dozorem Wykonawcy. Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność efektów ekologicznych (rozumianych jako uzyskiwanie właściwej jakości ścieków i osadów) jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania oraz procedur obsługi. Podczas Próby należy CODZIENNIE wykonywać analizy ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych. Zakres analiz zgodny z uzyskanym przez Wykonawcę pozwoleniem wodnoprawnym (takie same analizy dla wszystkich wskazanych powyżej punktów), dodatkowo minimum dwa razy należy wykonać analizy ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie zgodnym z pozostałymi przepisami (dotyczącymi np. opłat środowiskowych). Analizy ścieków w obu punktach należy wykonywać w tym samym zakresie.

### 6.3.8.Badania i pomiary

W ramach rozruchu technologicznego i próby eksploatacyjnej powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków, osadów, energii elektrycznej, środków chemicznych i innych materiałów eksploatacyjnych.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach próby technologicznej oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- średniodobową ilość ścieków w pogodzie suchej, godzinowe ilości ścieków w pogodzie suchej i pogodzie deszczowej. ( $m^3/d$ ,  $m^3/h$ ),
- jakość ścieków surowych po mechanicznym oczyszczeniu i oczyszczonych w zakresie opisanym powyżej,



## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

- badania piasku i skratek w zakresie kart charakterystyki odpadów, wykonanie kart,
- ilość i jakość osadów ściekowych: wstępnego, wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie, czynnego (w reaktorach), recyrkulowanego, nadmiernego, nadmiernego zagęszczonego mechanicznie, dowożonego, fermentującego, przefermentowanego, przefermentowanego odwodnionego mechanicznie, wapnowanego. Analizy: objętość, zawartość suchej masy organicznej i mineralnej, uwodnienie, dla WKF – również LKT i zasadowość, dla osadu odwodnionego i odwodnionego wapnowanego – analiza zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2015 poz. 257)
  - jakość osadu przed i po dezintegracji,
  - ilość i jakość odcieków, z zagęszczaczy, fermenterów, pras odwadniających w tym: pH, CHZT, zawiesina ogólna, N-NH<sub>4</sub>, Nog, Pog.
  - ilość i jakość biogazu przed i po odsiarczeniu,
  - parametry pracy reaktorów biologicznych, w tym przynajmniej:
    - czas zatrzymania ścieków (h),
    - stopień recyrkulacji osadu czynnego (%),
    - stężenie osadu (kg s.m.),
    - indeks osadu (cm<sup>3</sup>/g),
    - zawiesina łatwoopadająca,
    - obciążenie komór ładunkiem zanieczyszczeń (kg BZT<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>),
    - obciążenie osadu ładunkiem (kg BZT<sub>5</sub>/ kg s.m. x d),
    - wiek osadu (d),
    - przyrost osadu (kg/kg BZT<sub>505</sub> x d),
    - analiza mikrobiologiczna osadu czynnego (minimum dwie analizy - jedna w okresie końcowym rozruchu technologicznego, druga podczas próby eksploatacyjnej),
  - czas zatrzymania w zbiornikach osadu (h),
  - ekonomia napowietrzania (kWh/kg tlenu rozpuszczonego) – dla całego systemu napowietrzania (dmuchawa + przewody + ruszt) wg. wytycznych ATV,
    - czas fermentacji (d), obciążenie komory fermentacyjnej suchą masą organiczną (kg/m<sup>3</sup> x d), produkcja jednostkowa biogazu, itp.
    - zużycie biogazu i ekonomia agregatu kogeneracyjnego,
    - efektywność systemów biofiltracji powietrza.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych oraz w dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dziennik rozruchu

## WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH

należy prowadzić od pierwszego uruchomienia jakiegokolwiek nowego urządzenia/ modernizowanego obiektu.

Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Wskazane w powyższym zestawieniu analizy należy wykonać minimum dwukrotnie (w laboratorium akredytowanym) w celach bilansowych, za wyjątkiem badania stopnia dezintegracji osadów (po 3 pomiary z min. 2 punktów). Bieżące analizy procesowe, co najmniej w tym zakresie, prowadzić w sposób bieżący, pozwalający na świadome zarządzanie procesem. Analizy bieżące nie muszą być wykonywane w akredytowanym laboratorium.

W niniejszym punkcie nie ujęto analiz Próby Eksploatacyjnej.

Zakres pomiarów, sposób wykonania, itp. uzgodnić na etapie Projektu Rozruchu z Zamawiającym.

### 6.3.9. Kierownictwo rozruchu

Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych Wykonawca powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej oczyszczalni. W pracach komisji rozruchowej uczestniczyć też będą przedstawiciele Zamawiającego i Inżyniera.

Kierownictwo Rozruchu zobowiązane będzie do:

- tworzenia specjalistycznych zespołów roboczych,
- zmiany stanu zatrudnienia w zależności od potrzeb rozruchu i postępu prac rozruchowych.

Komisję Rozruchową należy powołać PRZED przystąpieniem do rozruchu pierwszego z urządzeń/obiektów. Wykonawca pokrywa koszty funkcjonowania Komisji.

### 6.3.10. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego przedstawiciele Zamawiającego naberą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- szkolenie BHP i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów

## **WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH**

roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków;

- przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych. Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych.

Każde szkolenie, z uwagi na zmianowy charakter pracy należy przeprowadzić minimum dwukrotnie. Terminy szkolenia należy uzgadniać z minimum 14-dniowym wyprzedzeniem.

### **6.3.11. Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi**

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu nr 37 MBiPMB z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji, rozruchowi nie podlegają następujące urządzenia i instalacje:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
  - transport wewnętrzny,
  - urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
  - urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
  - dźwigi i suwnice.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## **9. LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

## **WZ-09 WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE I ROZRUCH**

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

**WZ-10**

**ROBOTY DROGOWE**



## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
1.2.1.Podbudowy.....	3
1.2.2.Nawierzchnie.....	3
1.3.Określenia podstawowe.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>5</b>
2.1.Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą).....	5
2.2.Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego.....	6
2.3.Kruszywo naturalne stabilizowane cementem.....	6
2.3.1.Cement.....	6
2.3.2.Kruszywa.....	7
2.3.3.Woda.....	7
2.4.Beton asfaltowy.....	7
2.5.Betonowa kostka brukowa.....	7
2.6.Krawężniki betonowe uliczne ścięte gat. I oraz drogowe prostokątne gat. I.....	8
2.7.Obrzeża betonowe gat.1.....	9
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>10</b>
3.1.Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.....	10
3.2.Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej).....	10
3.3.Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego.....	10
3.4.Wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.....	11
3.5.Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego.....	11
3.6.Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego.....	11
3.7.Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.....	11
3.8.Osadzenie krawężników betonowych i obrzeży betonowych.....	12
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>12</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>13</b>
5.1.Profilowanie i zagęszczenie podłoża.....	13
5.2.Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej).....	14
5.3.Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	15
5.4.Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.....	15
5.5.Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego.....	18
5.6.Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego.....	20
5.7.Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.....	22
5.8.Osadzenie krawężników betonowych ulicznych.....	23
5.9.Osadzenie obrzeży betonowych.....	24
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
6.1.Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	24
6.2.Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca).....	25
6.3.Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	26
6.4.Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem.....	27
6.5.Podbudowa z betonu asfaltowego.....	29
6.6.Nawierzchnia z betonu asfaltowego.....	31
6.7.Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.....	32
6.8.Krawężniki betonowe.....	33
6.9.Obrzeża betonowe.....	34
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>34</b>

**WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>35</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>35</b>



## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bułowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

##### 1.2.1. Podbudowy

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - podbudów obejmuje:

- Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej),
- Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem,
- Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego.

##### 1.2.2. Nawierzchnie

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - nawierzchni obejmuje:

- Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- Osadzenie krawężników betonowych,
- Osadzenie obrzeży betonowych.

#### 1.3. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

**Kruszywo łamane** - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych wg PN-EN 13043:2004.

**Kruszywo łamane zwykłe** - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na funkcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-EN 13043:2004.

**Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego,

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

dobrych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Asfalt lany (AL)** – wbudowana mieszanka mineralno – asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otoczce lub kotle transportowo – produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego

**Miał** – kruszywo łamane zwykłe.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Mieszanka drobna granulowana** – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziaren o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości od 0,075 mm do 4 mm.

**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Nawierzchnia twarda ulepszona** - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

**Nawierzchnia tłuczniowa** – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**Nawierzchnia żwirowa** – nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

**Kliniec** – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.

**Tłuczeń** – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 31,5 mm do 63 mm.

**Tymczasowa nawierzchnia z elementów prefabrykowanych** – nawierzchnia z płyt drogowych betonowych i żelbetowych, przeznaczona dla ruchu lub postoju pojazdów na czas określony.

## 2.MATERIAŁY

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### 2.1.Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością

$$D_{15}/D_{85} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  — wymiar sita przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej,

$D_{85}$  — wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa to nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = D_{60}/D_{10} \geq 5$$

gdzie:

U -wskaźnik różnoziarnistości

$D_{60}$  - wymiar sita przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$D_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2. Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla klasy I i II. Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego magazynowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.2.Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według normy PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

### 2.3.Kruszywo naturalne stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem wg normy, powinna spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy.

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych		od 0,5 do 1,5	0,6

#### 2.3.1.Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy. Należy wykonywać badania cementu. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie normą.

## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

### **2.3.2. Kruszywa**

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw. Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w powyższej tablicy.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### **2.3.3. Woda**

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom normowym. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z odpowiednią normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem. Nie dopuszcza się do stosowania w jakimkolwiek celu wody z sieci technologicznej oczyszczalni.

## **2.4. Beton asfaltowy**

Beton asfaltowy powinien spełniać wszystkie wymagania normowe stawiane betonom do wykonania nawierzchni.

## **2.5. Betonowa kostka brukowa**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości < 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek). Nasiąkliwość kostek betonowych powinna

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

odpowiadać wymaganiom normy i wynosić mniej niż 5%. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg. PN-EN 14157:2005 i powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

Podsypka pod nawierzchnię dróg i placów - należy stosować podsypkę cementowo-piaskową. Podsypka pod nawierzchnię chodników - należy stosować podsypkę piaskową (piasek gruby).

### 2.6. Krawężniki betonowe uliczne ścięte gat. I oraz drogowe prostokątne gat. I

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 20x30 cm: długość 100 cm, szerokość 20 cm, wysokość 30 cm, promień 1 cm.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30 cm: długość 100 cm, szerokość 15 cm, wysokość 30 cm, promień 1 cm.

Główne wymiary krawężników betonowych drogowych rodzaju „b” 12x25 cm: długość 100 cm, szerokość 12 cm, wysokość 25 cm, promień 1 cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) -  $\pm 8$  mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) -  $\pm 3$  mm,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników – 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne(ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna - 2,
  - długość maksymalna – 20 mm,
  - głębokość maksymalna – 6 mm.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

- Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy,
  - Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej wg norm,
  - Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom norm,
  - Woda powinna odpowiadać wymaganiom norm,
  - Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy C10/15, wg norm,
  - Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom norm,
  - Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom norm lub aprobaty technicznej.

### 2.7.Obrzeża betonowe gat.1

Obrzeża muszą odpowiadać wymaganiom norm.

Wymiary obrzeży 8x30 cm: długość 75 cm lub 100 cm, szerokość 8 cm, wysokość 30 cm, promień 3 cm.

Wymiary obrzeży 6x20 cm: długość 75 cm lub 100 cm, szerokość 6 cm, wysokość 20 cm, promień 3 cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) -  $\pm 8$  mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) -  $\pm 3$  mm,

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi – 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
  - szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
    - liczba maksymalna - 2,
    - długość maksymalna – 20 mm,
    - głębokość maksymalna – 6 mm.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży: Żwir, piasek na podsypkę cementowo-piaskową, zaprawa cementowo-piaskowa, cement i woda winny odpowiadać wymaganiom norm.

### 3.SPRZĘT

#### 3.1.Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem. Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),koparko - ładowarek,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych,
- kultywatora do stabilizacji gruntu.

#### 3.2.Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypkowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek, koparko – ładowarek, mieszarki stacjonarnej, układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarki płytowej
- walców statycznych, kultywatora do stabilizacji gruntu
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

#### 3.3.Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki, kultywatora do stabilizacji gruntu,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania.

W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.



## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

### 3.4. Wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

### 3.5. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

### 3.6. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

### 3.7. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### 3.8. Osadzenie krawężników betonowych i obrzeży betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki,
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

## 4. TRANSPORT

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masę zalewową należy pakować w beczki blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem beczek. Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostki, krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R na paletach transportowych producenta. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być, zgodnie z decyzją Inżyniera wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera i Zamawiającego i utylizowany.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźników zagęszczenia określonych w poniższej tabeli.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w poniższej tablicy. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla dróg innych niż autostrady i drogi ekspresowe	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to

## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### **5.2. Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)**

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą PN-B-04481:1988. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według normy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

### **5.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Podbudowa powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej, warstwie wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu. Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### **5.4. Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem**

Warstwa wzmacniająca powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa z cementem w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego kruszywa nie może przekraczać (kategoria ruchu KR 2-KR 6):

- podbudowa pomocnicza - 6%,
- ulepszone podłoże - 8%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe przy jak najmniejszej zawartości cementu. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami. Mieszankę należy przygotować w mieszarce stacjonarnej. Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej nie powinna przekraczać 22 cm. Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy

## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównane i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego w niniejszych WZ. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut. Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Podbudowa i ulepszone podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoża do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża. Warstwa wzmacniająca stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr, przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 5.5. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w poniższej tablicy.



### WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20; 0/25; 0/31,5	0/25; 0/31,5
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	Nie wymaga się	> 16,0
3	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	> 8,0	> 11,0
4	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5 ÷ 4,0	1,5 ÷ 3,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	4,0 ÷ 8,0	4,0 ÷ 8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	< 75,0	< 72,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm -0/12,8; -0/16; -0/20; -0/25; -0 /31,5;	3,5 ÷ 5,0 4,0 ÷ 5,0 5,0 ÷ 6,0 8,0 ÷ 10,0 9,0 ÷ 6,0	8,0 ÷ 10,0 9,0 ÷ 16,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	> 98,0	> 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5 ÷ 9,0	4,5 ÷ 9,0

<sup>1)</sup> oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą 0,3 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera. Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą 0,3 - 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralnoasfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

próbnego zarobu. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w poniższej tabelicy.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach $\varnothing$ (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach $\varnothing$ (mm) 0,075	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z niniejszymi WZ. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w powyższej tabelicy. Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

### 5.6. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Wykonana warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy.

**WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/6,3; 0/8; 0/12,8; 0/16; 0/20	0/12,8; 0/16; 0/20
2	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa	Nie wymaga się	> 14,0
3	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	> 5,5 <sup>2)</sup>	> 10,0 <sup>3)</sup>
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 ÷ 5,0	2,0 ÷ 4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla , % v/v	1,5 ÷ 4,5	2,0 ÷ 4,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0 ÷ 90,0	78,0 ÷ 86,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm -0/6,3; -0/8; -0/12,8; -0/16; -0/20	1,5 ÷ 4,0	
		2,0 ÷ 4,0	
		3,5 ÷ 5,0	3,5 ÷ 5,0
		4,0 ÷ 5,0	4,0 ÷ 5,0
		5,0 ÷ 7,0	5,0 ÷ 7,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	> 98,0	> 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	1,5 ÷ 5,0	2,0 ÷ 5,0
<sup>1)</sup> oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
<sup>2)</sup> próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
<sup>3)</sup> próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w poniższej tabelicy.

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Drogi klasy I, II i III	6	9
2	Drogi klasy IV i V	9	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza dla asfaltowej warstwy wiążącej i ścieralnej powinny wynosić 0,1 - 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w poniższej tabelicy.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach $\varnothing$ (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach $\varnothing$ (mm) 0,075	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z niniejszymi WZ. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w powyższej tabelicy.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

### 5.7. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Pod nawierzchnię z kostki brukowej betonowej należy stosować podsypkę piaskową (piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010) lub podsypkę cementowo-piaskową bądź inny materiał przewidziany w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. 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 (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki,

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i przystąpić do ubijania nawierzchni. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji.

### 5.8. Osadzenie krawężników betonowych ulicznych

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z normą. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie ław powinno być zgodne z normami. Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło 10 - 12 cm lub 2 cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z normą. Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowopiaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

### 5.9. Osadzenie obrzeży betonowych

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z normą. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami zatwierdzonej dokumentacji projektowej (poziom górny obrzeża powinien się znajdować 1 cm poniżej poziomu nawierzchni z kostki brukowej betonowej) i poleceniami Inżyniera. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może ona różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm. Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łatą zgodnie z normą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łatą i nie mogą one przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm. Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m<sup>2</sup>. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 6.2. Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca)

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w niniejszych WZ.

Szerokość warstwy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją + 0,5%. Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Grubość warstwy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, zaś przed odbiorem - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>. Powinna być ona zgodna z określoną w zatwierdzonej dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy. Zagęszczenie warstwy należy badać nie rzadziej niż raz na 100 m<sup>2</sup>. Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-B-04481:1988, nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>, według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 6.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Uziarnienie mieszanki należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinno być ono zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Wilgotność mieszanki należy badać w na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według normy PN-EN 1097-5:2001.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według PN-B-04481:1988 z częstotliwością 10 próbek na 10000 m<sup>2</sup>. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-B-04481:1988 i nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych odpowiednio w pkt 2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm. Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łątą na każdym pasie ruchu. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą 10 razy na 1 km. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 10 mm dla podbudowy zasadniczej, 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m, a różnice pomiędzy rzędnymi



## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm. Ukształtowanie osi podbudowy w planie należy mierzyć co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +5 cm. Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, zaś przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup> i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej + 10%,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Nośność podbudowy, t.j.:

- moduł odkształcenia należy określić co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<sup>2</sup> wg PN-B-04481:1988,
- ugięcie sprężyste należy określić co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m<sup>2</sup> wg PN-B-04481:1988,
- ugięcie sprężyste należy określić co najmniej w 20 punktach na każde 1000m<sup>2</sup> wg PN-B-04481:1988.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych powyżej, powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### **6.4. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

Uziarnienie mieszanki kruszywa należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinno być ono zgodne z wymaganiami. Próbkę do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszych WZ. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m<sup>2</sup> i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

Zagęszczenie warstwy należy badać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00. Grubość warstwy należy mierzyć na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±1 cm.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy 1 cm i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem w ilości 6 sztuk, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszych WZ. Wskaźnik mrozoodporności badany przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych, określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszych WZ. Badanie cementu należy wykonać dla każdej dostawy. Wykonawca powinien określić właściwości podane w niniejszych WZ. Badania wody należy przeprowadzić jedynie w przypadkach wątpliwych. Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszych WZ.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm. Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łąką na każdym pasie ruchu. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką 10 razy na 1 km. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 25 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją ±0,5%. Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m, a różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm. Ukształtowanie osi podbudowy w planie należy mierzyć co 100 m oraz w punktach głównych łuków

## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

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

Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup> i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wymagane wielkości, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od wymaganej dolnej granicy, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### **6.5. Podbudowa z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Próbki do badań uziemiaenia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu w ilości min. 2 próbki na dziennej działce roboczej. Krzywa uziemiaenia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie laboratoryjnej.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić w oparciu o 1 próbkę przy produkcji do 500 Mg lub 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z uwzględnieniem dopuszczalnej tolerancji.

Właściwości asfaltu należy określić dla każdej cysterny. Właściwości wypełniacza należy określić na każde 100 Mg zużytego wypełniacza. Właściwości kruszywa należy określić częstotliwością 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej należy prowadzić w sposób ciągły. Polega on na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i WZ. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać dla każdego pojazdu przy załadunku i w czasie wbudowywania. Polega on na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i WZ.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać dla każdego pojazdu przy załadunku i w czasie wbudowywania. Polega ono na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać jeden raz dziennie na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km i powinna być ona zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i nie powinny być one większe od podanych w poniższej tabelicy.

### Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa w cm
1	Drogi klasy I, II i III	9
2	Drogi klasy IV i V	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	15

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach należy mierzyć 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 1 cm. Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm. Grubość podbudowy należy mierzyć 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m i powinna być ona zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Złącza podbudowy należy oceniać na całej długości złącza i powinny być one wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

Krawędzie podbudowy należy oceniać na całej długości i powinny być one równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem. Wygląd warstwy podbudowy należy oceniać w sposób ciągły. Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Zagęszczenie podbudowy i wolną przestrzeń w warstwie należy badać pobierając 2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m. Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie.

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

### 6.6. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu w ilości min. 2 próbki na dziennej działce roboczej. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić w oparciu o 1 próbkę przy produkcji do 500 Mg lub 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w poniższej tabelicy. Właściwości asfaltu należy określić dla każdej cysterny, wypełniacza na każde 100 Mg zużytego wypełniacza, kruszywa z częstotliwością 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej należy prowadzić w sposób ciągły. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać dla każdego pojazdu przy załadunku i w czasie wbudowywania. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać dla każdego pojazdu przy załadunku i w czasie wbudowywania. Polega ono na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać jeden raz dziennie na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy mierzyć 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km i powinna być ona zgodna z istniejącą, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzyć należy 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i nie powinny być one większe od podanych w poniższej tabelicy.

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna w cm	Warstwa wiążąca w cm
1	Drogi klasy I, II i III	4	6
2	Drogi klasy IV i V	6	9
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	9	12

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach należy mierzyć 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i powinny być one zgodne z istniejącymi, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z wymaganiami, wynikającymi z parametrów istniejącej nawierzchni, z tolerancją  $\pm 1$  cm. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z wymaganiami, wynikającymi z parametrów istniejącej

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

nawierzchni, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Grubość warstwy należy mierzyć 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m i powinna być ona zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Złącza w nawierzchni należy oceniać na całej długości złącza i powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędź i obramowanie warstwy należy oceniać i mierzyć na całej długości. Warstwa ścierna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem. Wygląd warstwy z betonu asfaltowego należy oceniać w sposób ciągły. Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie należy badać pobierając 2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m.

### 6.7. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni). Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić wyrób w zakresie wymagań podanych w niniejszych WZ i wyniki badań przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie podsypki oraz podbudowy w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz niniejszymi WZ. Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszych WZ:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem nie powinny przekraczać 0,8 cm. Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Szerokość nawierzchni nie może różnić się od

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### 6.8. Krawężniki betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991:1999. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów. W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z niniejszymi WZ.

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.

Wymiary ław należy 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.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłuczni, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłuczni, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy. Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać: Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika; Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które

## WZ-10 ROBOTY DROGOWE

wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika; Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6.9. Obrzeża betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991:1999.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w niniejszych WZ.

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę),
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) z piasku,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.



## **WZ-10 ROBOTY DROGOWE**

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### **9. LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.



**WZ-11**

**INSTALACJE AKPIA**



## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>5</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>5</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>6</b>
5.1.Wymagania ogólne.....	6
5.2.Montaż aparatury pomiarowej i regulacyjnej.....	6
5.3.Przepływomierze.....	7
5.4.Pomiary ciśnienia.....	8
5.5.Montaż sprzętu elektrycznego.....	8
5.6.Montaż zestawów automatyki przemysłowej.....	9
5.7.Przyłączanie aparatury i sprzętu.....	9
5.8.Podłączenie aparatury i sprzętu.....	10
5.9.Instalacje tras obwodów elektrycznych.....	10
5.10.Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem.....	12
5.11.Montaż tablic skrzynek rozdzielczych.....	12
5.12.Szczegółowe wymagania techniczne dla rozbudowy oprogramowania SCADA .....	12
5.13.Wymagania szczegółowe Zamawiającego w stosunku do robót AKPiA.....	13
5.13.1.Pomiary.....	13
5.13.2.Zasilanie.....	15
5.13.3.Przyłącza procesowe.....	16
5.13.4.Uziemienie.....	16
5.13.5.Strefy zagrożone wybuchem.....	16
5.13.6.Identyfikacja urządzeń.....	16
5.13.7.Przetworniki pomiarowe.....	17
5.13.8.Układ detekcji gazu.....	19
5.13.9.Pomiary analityczne.....	20
5.13.10.Pozostałe systemy pomiarowe.....	21
5.13.11.Urządzenia pomiarowe dla systemów pomocniczych.....	21
5.13.12.Urządzenia wykonawcze.....	21
5.14.SCADA.....	22
5.14.1.Wymagania ogólne.....	22
5.14.2.Oprogramowanie.....	23
5.14.3.Lokalne układy sterowania.....	25
5.14.4.Sieć przemysłowa.....	26
5.14.5.Uprawnienia użytkowników systemu SCADA.....	27
5.14.6.Wyposażenie do połączenia z siecią zakładową.....	28
5.15.Próby odbiorowe.....	28
5.16.Szkolenia.....	28
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>29</b>
6.1.Wymagania ogólne.....	29
6.2.Próby montażowe.....	29
6.3.Oględziny.....	29
6.4.Próby.....	30
6.4.1.Próby montażowe – wymagania szczegółowe.....	30
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>32</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>32</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>32</b>

## **WZ-11 INSTALACJE AKPiA**

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bułowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za realizację robót w sposób spełniający poniższe warunki:

1. Całkowite wyposażenie i instalacja AKPiA powinny być zgodnie z wymogami:

- niniejszych materiałów przetargowych;
- norm polskich i międzynarodowych;
- polskiego prawa i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych;
- wszelkich ustaleń zawartych między Inżynierem i Wykonawcą.

2. Szczególną uwagę należy zwrócić na uzgodnienie instalacji przed ich montażem z Inżynierem Kontraktu i Zamawiającym, a także na połączenia instalacji z systemem uziemienia, które powinno być realizowane równoległe z pracami budowlanymi (fundamenty). Wykonawca zapewni, że instalacja jest wykonana w najwyższym standardzie i ze starannością odnośnie przebiegu kabli, ustawienia aparatury i innych elementów.

3. Wykonawca będzie odpowiedzialny za:

- wszystkie aspekty wykonania, zastosowania i działania urządzeń, aparatury i obwodów sterowniczych zgodnie z wymaganiami niniejszych dokumentów przetargowych;
- współpracę między podwykonawcami tak, aby zapewnić kompatybilność wszystkich urządzeń na poziomie zarówno składników jak i systemu telekomunikacyjnego;
- pełnienie roli generalnego projektanta, tak aby zapewnić, że wszystkie urządzenia i składniki tworzą razem spójną, racjonalną i w pełni zintegrowaną instalację;
- zapewnienie, że każdy przekazany system będzie kompletny w każdym szczególe i w pełni sprawny;
- dostawę i instalację wszystkich składników, w tym przetworników, sterowników, okablowania, barier, szaf sterowniczych i skrzynek obiektowych oraz pozostałych elementów, które mogą być niezbędne do osiągnięcia prawidłowego funkcjonowania i zapewnienia niezawodnej i bezpiecznej instalacji bez względu na to, czy są szczegółowo wymagane;
- dostarczenie środków ochrony do wszystkich odpowiednich obwodów i urządzeń przeciw efektom przepięciowym lub innym indukowanym zaburzeniom;

## **WZ-11 INSTALACJE AKPiA**

- dostawę i instalację wszystkich blokad, alarmów oraz innych urządzeń, które mogą być uznane za niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i wydajnej pracy bez względu na to, czy są szczegółowo wymagane.

## **2.MATERIAŁY**

Wyroby i materiały dostarczane na budowę powinny być fabrycznie nowe i nie używane oraz nie mogą być wyrobami prototypowymi. Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane oraz wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności. Z tego względu urządzenia powinny być wykonane tak, aby:

- zredukować do praktycznego minimum rutynową i okazjonalną konserwację przez cały okres użytkowania przy równoczesnym zapewnieniu maksymalnej niezawodności;
- skutecznie przeciwstawić się wpływowi czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych, atmosferycznych i środowiskowych, którym będą podlegać podczas eksploatacji, bez pogorszenia własności i bez usterek.

Jeśli dostarczane jest więcej niż jedno urządzenie czy element przeznaczone do wykonywania określonej funkcji, wszystkie takie pozycje powinny być identyczne i wzajemnie wymienne. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Urządzenia pomiarowe powinny zostać dostarczone wraz ze świadectwami kalibracji fabrycznej. Do urządzeń powinna być dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa. Do urządzeń i osprzętu instalowanego w strefie zagrożonej wybuchem powinny zostać dołączone odpowiednie atesty. Jeśli jest to wymagane prawem, urządzenia i osprzęt powinny mieć aprobaty, atesty lub inne dokumenty wydane przez odpowiednie jednostki.

Jeśli w projekcie lub kosztorysie, przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu, podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach, można będzie zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego i Inżyniera.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp., dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu - w kierownictwie robót (budowy).



## **WZ-11 INSTALACJE AKPiA**

Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.

W przypadku stwierdzenia wad, lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo robót.

Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni.

### **3.SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w WZ-00 Wymagania ogólne.

### **4.TRANSPORT**

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i paneli sterowniczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniami się wewnątrz środka transportu; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania;
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.;
- chwytanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi jest niedopuszczalne.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla;
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów lub innymi środkami transportu powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko);

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu lub z innego środka transportu lądowego i morskiego zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu; swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera i Zamawiającego projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż i łączenie będzie prowadzone zgodnie z następującymi wymaganiami ogólnymi:

- Przed zamontowaniem szaf, korytek kablowych itp. Wykonawca powinien poprzez przegląd upewnić się, że nie stanowią przeszkody w montażu innych urządzeń (jak np. instalacji cieplnych, wodnych i sanitarnych) w budynkach,
- Wszystkie połączenia w skrzynkach obiektowych, przetwornikach itp. powinny być wyposażone w zaciski kablowe,
- Przewody przy wchodzeniu do przetworników itp. powinny być pozostawione z zapasem. Zapas należy zwinąć i zamocować tak, aby nie umożliwiał gromadzenia się wody w dławiku kablowym (tzw. „kapinos”).

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami. Wartości znamionowe kabli nie powinny przekraczać wartości podanych w odnośnych Polskich Normach. Końcowy wybór kabli przez Wykonawcę podlega aprobacie Inżyniera i Zamawiającego. Dla obwodów iskrobezpiecznych należy sporządzić na rysunkach obwodowych obliczenia parametrów mających wpływ na iskrobezpieczeństwo i udowodnić spełnienie warunków narzuconych przez zastosowane separatory.

### 5.2. Montaż aparatury pomiarowej i regulacyjnej

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi, dobrą widoczność odczytu oraz montaż zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności do prawidłowego zamontowania oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy montażu należy przestrzegać następujących warunków:

- temperatura otoczenia powinna wahać się w granicach od +5 do +50°C,
- powietrze otaczające przyrządy nie może być zapyłone, jak również nie mogą występować w nim substancje agresywne,

## WZ-11 INSTALACJE AKPIA

- należy zabezpieczyć przyrządy przed drganiem i wstrząsami mechanicznymi,
- wilgotność względna powietrza nie może przekroczyć 90%,
- zamocowanie przyrządu powinno być zgodne z pozycją pracy uwidocznioną na skali przyrządu lub w instrukcji fabrycznej, z uwzględnieniem łatwego dostępu dla obsługi, nie dopuszcza się montażu w pozycji dławikami do góry (chyba że dokumentacja producenta nakazuje taki sposób montażu),
  - w pobliżu przyrządów nie może być silnych pól magnetycznych i elektrycznych,
  - zacisk ochronny urządzeń musi być połączony z uziemieniem.

Aparaturę należy montować po montażu konstrukcji, za pomocą śrub lub wkrętów z nakrętkami i podkładkami sprężystymi, zwracając szczególną uwagę na dokładne jej wypoziomowanie. Montaż tras impulsowych za pomocą rurek ze stali nierdzewnej i połączeń rozłącznych gwintowo-zaciskowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami/instrukcjami producenta oraz Wymaganiami Zamawiającego. Trasy impulsowe powinny być możliwie krótkie, a ich zamocowanie powinno być sztywne, eliminujące wpływ drgań. Na trasach impulsowych należy przeprowadzić próbę wytrzymałości/szczelności (przy zamkniętych zaworach zblozcy zaworowych lub, w przypadku braku takich zblozcy, odpowiednio obniżając ciśnienie próby, tak aby nie doprowadzić do zniszczenia przyrządu pomiarowego). Nie należy przeprowadzać prób wodą na urządzeniach, które mogą ulec uszkodzeniu pod wpływem wilgoci.

Siłowniki należy montować na konstrukcji stalowej o odpowiedniej wytrzymałości oraz sztywności i mocować za pomocą śrub. W miarę możliwości siłownik należy montować w jak najmniejszej odległości od mechanizmu wykonawczego, aby uzyskać należyta sztywność układu kinematycznego. Przy montażu aparatury należy zwrócić uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu.

Miejsce montażu aparatów należy oznaczyć w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu pomiarowego lub automatyki i numerem elementu obwodu. Oznaczenia aparatury elewacyjnej należy umieścić nad otworem w elewacji od strony wewnętrznej konstrukcji tablicy lub szafy, natomiast oznaczenie aparatury mocowanej na konstrukcjach wsporczych - bezpośrednio obok miejsca mocowania. Montaż urządzeń powinien być wykonany tak, aby był do nich możliwy dostęp obsługowy z ziemi lub z pomostów obsługowych, bez użycia drabin, rusztowań itp. Generalnie nie należy montować urządzeń na wysokości większej niż 1,6 m od podłogi pomieszczenia, ziemi lub pomostu obsługowego.

### 5.3.Przepływomierze

Przepływomierze powinny być w wykonaniu kołnierzowym. Należy dostarczyć zamienne odcinki rury, które można zabudować na instalacji w przypadku konieczności wymontowania przepływomierza. Odcinków tych powinno być nie mniej niż 20% dla każdego typu przepływomierza, nie mniej jednak niż 1 dla każdego typu przepływomierza. Należy uziemiać oba końce odcinka

## **WZ-11 INSTALACJE AKPiA**

pomiarowego za pomocą obejm. Dodatkowo, oba kołnierze odcinka pomiarowego powinny być wyposażone w zaciski uziemiające, połączone wraz z obejmami do wspólnego punktu uziemienia. W przypadku montażu podziemnego w każdej studziencie należy zainstalować szynę uziemiającą.

Montaż przepływomierza powinien wykluczać występowanie jakichkolwiek naprężeń na jego kołnierzach. Odcinki rury przed i za przepływomierzem powinny być tak wsparte, aby przepływomierz nie ulegał ściskaniu ani skręcaniu bez względu na termiczną rozszerzalność materiału (odpowiednia kompensacja i punkty stałe).

W przypadku montażu rozdzielnego czujnika i przepływomierza elementy te należy łączyć specjalnym kablem ekranowanym, dostarczonym przez producenta przepływomierza. Kable prefabrykowane nie powinny być cięte, nadmiar kabla należy zwinąć i zabezpieczyć. Przepływomierze powinny być wyposażone w armaturę odcinającą, umożliwiającą odcięcie opróżnienie i wymontowanie, jak również napełnienie przepływomierza bez konieczności opróżniania całego odcinka rurociągu. Z wymogu tego można zrezygnować w przypadku małych średnic i krótkich odcinków rurociągu do najbliższego odcięcia.

### **5.4. Pomiary ciśnienia**

Każde urządzenie do pomiaru/sygnalizacji ciśnienia powinno być wyposażone w osobny zawór odcinający, zblozce zaworowe (z przyłączem do testowania oraz z zaworkiem do zrzutu ciśnienia). W przypadku pomiarów ciśnień na przepływach pulsacyjnych i występowaniu nagłych zmian ciśnień należy zastosować tłumiki, w przypadku instalacji na urządzeniach wibrujących w specjalne pętle kompensacyjne.

Rurki impulsowe powinny być izolowane i grzane za pomocą samoregulujących przewodów grzewczych. Moc ogrzewania należy dopasować do parametrów medium procesowego, tak aby nie dopuścić do jego zamrożenia lub wykroplenia nawet w najgorszych warunkach pogodowych. Pomiar ciśnienia należy zrealizować za pomocą manometrów oraz przetworników ciśnienia.

### **5.5. Montaż sprzętu elektrycznego**

Przez pojęcie sprzętu elektrycznego należy rozumieć: sterowniki, przełączniki, wyłączniki i przełączniki dźwigniowe, przyciski sterownicze, wyłączniki samoczynne, gniazda bezpiecznikowe, styczniki, przekaźniki, zasilacze, transformatory, kasety sygnalizacyjne, lampki sygnalizacyjne, skrzynki przyłączeniowe oraz listwy i zaciski montażowe itp. Sprzęt należy montować zwracając uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu i łatwy dostęp dla obsługi.

Niewykorzystane otwory na przepusty kablowe powinny zostać zaślepiene. W przypadku instalacji sprzętu w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie zastosowane urządzenia i wyposażenie powinny posiadać stosowne dopuszczenia do pracy w strefie zagrożonej wybuchem. Osprzęt elektryczny należy montować w obudowach zabezpieczających przed wpływem szkodliwych

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

warunków zewnętrznych np. atmosferycznych, fizykochemicznych lub innych występujących w miejscu zainstalowania.

### 5.6. Montaż zestawów automatyki przemysłowej

Przez pojęcie zestawów automatyki należy rozumieć szafy i tablice pomiarowe, regulacyjne i sterownicze oraz pulpity dla automatyki. Konstrukcje nośne zestawów automatyki muszą być bezwzględnie chronione, zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej zawartej w normie PN-IEC 60364-4-482.

### 5.7. Przyłączanie aparatury i sprzętu

Przyłączanie aparatury elewacyjnej i sprzętu zabudowanego na konstrukcji nośnej tablicy lub szafy wykonuje się przez połączenie przewodami izolowanymi zacisków poszczególnych aparatów i sprzętu z zaciskami listew montażowych. Przy wykonywaniu oprzewodowania należy stosować następujące zasady:

- ułożenie przewodów powinno być zgodne z adresami podanymi w dokumentacji,
- zastosowane przekroje przewodów powinny być odpowiednie do obciążenia oraz zgodne z dokumentacją,
- barwy powłok izolacyjnych przewodów użytych do oprzewodowania winny być zgodne z dokumentacją,
- zasilanie każdego aparatu powinno być oddzielne (zabrania się zasilania aparatów przez mostkowanie),
- obwody pomiarowe powinny być oddzielone od siłowych,
- połączenia lutownicze przewodów powinny być wykonane we właściwy sposób; lutowanie miejsc styku należy wykonać tylko przy użyciu kalafonii (stosowanie pasty lutowniczej jest niedopuszczalne),
- kable przy urządzeniach, w skrzynkach obiektowych oraz szafach należy zarabiać stosując tulejki z rękawami termokurczliwymi,
- trasy wiązek przewodów lub korytek powinny być usytuowane we właściwy sposób (nie powinny utrudniać dostępu do zacisków łączeniowych),
- należy pozostawiać odpowiednie zapasy w długości przewodów przy zaciskach aparatów, sprzętu i listew montażowych,
- nie należy dopuszczać do nacięć przewodów przy zdejmowaniu powłok izolacyjnych,
- należy zachować odpowiednie odległości wiązek przewodów od sprzętu i aparatów, umożliwiając załóżenie końcówek adresowych,
- należy zastosować odpowiednią, w pełni okablowaną i wyposażoną, rezerwę w liczbie wejść/wyjść (patrz Wymagania Zamawiającego).

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

Formowanie przewodów i zalewanie/zamykanie przepustów ściennych należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach. Opis końcówki adresowej powinien składać się:

- przy aparacie - z numeru listwy montażowej i numeru zacisku tej listwy, do której jest podłączony drugi koniec przewodu;
- przy mostkach między aparatami - z numeru zacisku aparatu, symbolu aparatu, do którego przewód biegnie i numeru zacisku tego aparatu;
- przy mostkach na zaciskach listew montażowych - z numeru zacisku listwy, symbolu listwy, do której przewód biegnie (nie dotyczy mostków stałych).

### 5.8. Podłączenie aparatury i sprzętu

Końce kabli sygnałowych należy tak przygotować, aby można było wprowadzić ich żyły do przewidzianych aparatów i sprzętu, zwracając szczególną uwagę na pewność połączeń i prawidłowość izolacji. Przy urządzeniach należy zostawić zapas kabla. W przypadku urządzeń montowanych na zewnątrz należy uformować pętlę zapobiegającą dostawaniu się wody do wnętrza urządzenia (tzw. „kapinos”).

Odizolowane końce przewodów należy wprowadzać do aparatu lub sprzętu przez dławiki uszczelniające, przy czym przewody zasilające należy wprowadzić przez oddzielny dławik. Skrzynki przyłączeniowe, dławiki i okablowanie montowane w strefie zagrożonej wybuchem powinny mieć odpowiednie atesty i certyfikaty dopuszczające do pracy w danej strefie. Formowanie przewodów należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach. Przy podłączaniu przewodów do zacisków tablicowych lub aparatów należy zapewnić niezawodność połączeń oraz czytelność i trwałość opisu.

### 5.9. Instalacje tras obwodów elektrycznych

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA,
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V,
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu. Obwody elektryczne instalacji prowadzi się kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. Wszystkie obwody powinny zostać wykonane za

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

pomocą kabli lub przewodów ekranowanych. Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi w puszkach przelotowych.

Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w korytkach prefabrykowanych krytych, a pojedyncze kable w rurach osłonowych. Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi. Trasa instalacji winna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Należy dążyć aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych:

- kable i przewody komunikacji cyfrowej prowadzić w odrębnych korytkach plastikowych zamkniętych,
- dopuszcza się prowadzenie kabli pomiarowych i sterowniczych w korytkach wspólnych z magistralami cyfrowymi,
- odległość tras dla kabli pomiarowych i transmisji danych od kabli zasilających z napięciem 220 V co najmniej 30 cm,
- kable zasilające prowadzić w odrębnych korytkach z tworzyw sztucznych,
- przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić,
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami wykonane będą w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV,
- kable na swojej trasie muszą posiadać, co 20 m, oznaczniki określające nr kabla,
- trasy kablowe dla kabli zasilających i sterowniczych powinny zostać wykonane jako osobne trasy kablowe.

Kable należy prowadzić w kanalizacji kablowej, na półkach kablowych lub w korytkach. Kable należy rozprowadzać bezpośrednio z bębnow. Niedopuszczalne jest cięcie kabli przed rozprowadzeniem. Podczas kładzenia kabli należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia oraz maksymalnych sił ciągnięcia kabla. Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 20 m dla kabli w kanalizacji kablowej.

Oznaczniki powinny zawierać co najmniej przedstawione poniżej informacje:

- Numer kabla,
- Typ kabla,
- Rok instalacji.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PVC lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach. Kable w korytkach kablowych powinny być mocowane do koryt za pomocą opasek ze stali nierdzewnej bądź z plastiku. Koryta kablowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, a tam gdzie wymagają tego warunki – ze stali nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta/drabiny, za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych.

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

Należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekran należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych. Wykonawca dobierze przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy, przekrój kabla nie będzie jednak mniejszy niż:

- 1,5 mm<sup>2</sup> dla pętli prądowych,
- 1,5 mm<sup>2</sup> dla pozostałych kabli sygnałowych i sterowniczych,
- 2,5 mm<sup>2</sup> dla kabli zasilających 230V AC.

### 5.10. Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem

Przewody obwodów iskrobezpiecznych powinny być wyposażone w izolację wytrzymującą napięcie probiercze do obudowy o wysokości 3-krotnej wartości najwyższego napięcia występującego w układzie; nie wolno stosować przewodów aluminiowych.

### 5.11. Montaż tablic skrzynek rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

### 5.12. Szczegółowe wymagania techniczne dla rozbudowy oprogramowania SCADA

Jakiegolwiek nowe oprogramowanie powinno być w pełni kompatybilne z istniejącym oprogramowaniem systemowym i wizualizacyjnym. W dokumentacji powinny być załączone świadectwa autentyczności/licencje oraz wszystkie hasła dostępu do powyższego oprogramowania; licencje będą własnością Zamawiającego. Oryginalne oprogramowanie musi posiadać certyfikaty/licencje legalności. Dostawca dostarczy kompletną instalację oraz nośniki danych wszystkich zainstalowanych programów, w tym użyte hasła dostępu.



## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

Oprogramowanie systemu sterowania procesem powinno generować i umożliwiać co najmniej:

- Utworzenie użytkownika z prawami administratora oraz użytkowników mogących pracować zgodnie z uprawnieniami nadanymi przez administratora, każdy użytkownik powinien posiadać indywidualny login oraz hasło,
  - Tworzyć log zdarzeń, alarmów oraz operacji wykonanych przez użytkownika z dokładnym czasem oraz loginem użytkownika. Log może przeglądać tylko administrator,
  - Komunikację z PLC,
  - Komunikację ze stacjami i stanowiskami zewnętrznymi,
  - Dokumentowanie i gromadzenie danych,
  - Wykresy graficzne i tablice przedstawiające aktualne i historyczne zapisane wielkości parametrów eksploatacyjnych,
    - Zapisywanie, listing, zerowanie i kwitowanie alarmów,
    - Generowanie raportów,
    - Wizualizacje obserwacji i czynności obsługowe,
    - Zgłaszanie i dokumentowanie czynności konserwacyjnych,
    - Przetwarzanie wartości i wyników laboratoryjnych.

Wszystkie ww. narzędzia powinny być łatwo dostępne w głównej stacji operatorskiej SCADA – bez zatrzymywania bieżących funkcji systemu SCADA.

### 5.13. Wymagania szczegółowe Zamawiającego w stosunku do robót AKPiA

#### 5.13.1. Pomiary

##### Jednostki pomiaru

Wszystkie dostarczone urządzenia obiektowe powinny być przystosowane do ciągłej pracy na otwartym terenie (bez osłon) w całym zakresie warunków środowiskowych. Wszystkie wymagania podane w poniższych rozdziałach należy traktować jako minimalne. Ilekroć w dokumencie mowa o interfejsie szeregowym, należy przez to rozumieć magistralę komunikacyjną, w której komunikacja odbywa się bit po bicie. Przykładami takiej magistrali są zarówno interfejs RS-485, jak i Ethernet. Części zwilżane (mające kontakt z medium) urządzeń należy wykonywać z materiałów odpornych na medium. Urządzenia obiektowe powinny zapewnić wysoką pewność działania oraz długi czas pracy. W tym celu przy doborze należy przestrzegać poniższych podstawowych reguł:

- Urządzenia obiektowe powinny być wysokiej jakości, w wykonaniu przemysłowym, standardowych typów,
- Urządzenia powinny być wykonane z wysokiej jakości elementów, w najnowszej (lecz sprawdzonej w podobnych aplikacjach) technologii,
- Błędy pomiarowe powinny być jak najmniejsze,

## WZ-11 INSTALACJE AKPIA

- Czas odpowiedzi powinien być jak najkrótszy,
- Wszystkie materiały powinny być dobrane tak, aby wytrzymały warunki środowiskowe oraz kontakt z medium przez cały przewidywany czas życia urządzenia.

Przy doborze urządzeń i materiałów należy również wziąć pod uwagę zmienność parametrów medium mierzonego (np. zmiany wynikające ze zmian składu odbieranych ścieków). Wszystkie urządzenia obiektowe wykonujące pomiary zdalne powinny być wyposażone w wyświetlacze, umożliwiające lokalny odczyt wartości mierzonej i sygnalizację alarmu. Urządzenia instalowane bez osłony (np. przetworniki temperatury w główkach termicznych) powinny mieć stopień ochrony IP68. Urządzenia instalowane w szafkach powinny mieć stopień ochrony IP65. Falowniki instalowane w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności (pomieszczenia techniczne) powinny mieć stopień ochrony IP54. Falowniki instalowane w rozdzielniach mogą mieć stopień ochrony IP21.

Wszystkie dostarczone dławiki kablowe powinny mieć odpowiedni (zgodny z urządzeniem) stopień ochrony IP. Wszystkie dławiki powinny mieć wybitą cechę potwierdzającą stopień ochrony oraz przydatność do montażu w strefie zagrożonej wybuchem. W przypadku urządzeń montowanych w studniach, kanałach bądź bezpośrednio w ziemi należy doszczelnić wszystkie przepusty kablowe. Wszystkie dostarczone urządzenia powinny być wyprodukowane przez firmy mające przedstawicielstwa i serwis w Polsce.

Kable do wszystkich szaf i skrzynek obiektowych muszą być wprowadzane od dołu. Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni.

Jako jednostki pomiarowe należy używać metrycznego systemu SI. Do skalowania odczytów, wyświetlania na synoptykach, regulatorach itd. należy stosować poniższe jednostki:

Temperatura	°C
Ciśnienie względne	MPa, bar(g), mmH <sub>2</sub> O
Ciśnienie absolutne	MPa, bar(a)
Ciśnienie różnicowe	kPa, mbar
Poziom	m
Przepływ	m <sup>3</sup> /h
Prędkość	m/s
Drgania	mm/s
Odczyn	pH pH
Przewodność	µS/cm
REDOX	mV
Tlen	%, mg/l
Amoniak	mg/l
Azotany, fosforany	mg/l
Siarkowodór	ppm
Metan	% DGW
Wilgotność	%W

### **Dokładność pomiaru**

Urządzenia obiektowe powinny spełniać poniższe wymagania dotyczące dokładności przetwarzania. Dokładność jest wyrażona jako procent ustawionego zakresu pomiarowego (chyba, że

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

wyraźnie wskazano, iż jest to procent wartości mierzonej). Podana dokładność pomiaru odnosi się do całej pętli pomiarowej, od urządzenia do karty wejściowej systemu sterowania (wejścia regulatora, itp.). Dokładność pomiaru dostarczonych urządzeń powinna być nie gorsza niż podane poniżej wielkości, chyba że PFU jawnie podaje inne wartości w pozostałej części.

% zakresu pomiarowego	% wartości mierzonej
<b>PRZETWORNIKI (czujnik, przetwornik, przelicznik)</b>	
Ciśnienie	± 0,2
Ciśnienie różnicowe	± 0,2
Przepływomierze elektromagnetyczne	± 0,5
Przepływomierze inne	± 1,0
Temperatura	± 0,1
Poziom	± 1,0
Odczyn pH	± 0,1
Przewodność	± 1,0
Amoniak	± 3,0
Azotany	± 3,0
Tlen	± 0,5 % pełnej skali

### CZUJNIKI

Ciśnienia	±1,0 (histereza 2%)
Ciśnienia różnicowego	±1,0 (histereza 2%)
Poziomu	±1,0 (histereza 2%)
Inne	±1,0 (histereza 2%)

### WSKAŹNIKI LOKALNE

Manometry	Klasa 1,0
Manometry różnicowe	Klasa 1,0
Przepływu	Klasa 1,0
Termometry	Klasa 1,0
Poziomu	Klasa 1,0
Inne	Klasa 1,0

### 5.13.2.Zasilanie

Urządzenia obiektowe powinny być zasilane napięciem 24V DC ±10%, dostarczonym przez zasilacze z podtrzymaniem bateryjnym lub 230V AC ±10% zabezpieczonym UPS. Każdorazowo czas

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

podtrzymania uzgodnić na roboczo z Inżynierem i Zamawiającym w czasie procedury zatwierdzania materiałów. Obciążalność styków czujników i przekaźników powinna być odpowiednia dla dołączonego obciążenia z właściwym marginesem bezpieczeństwa, nie może jednak być mniejsza niż 2A dla 24V DC.

### 5.13.3. Przyłącza procesowe

Do wykonania elementów zwilżanych mających kontakt z medium należy generalnie stosować stal nierdzewną. Odnosi się to do wszystkich czujników, rurek impulsowych, złączy, zaworów itd. Sposób wykonania przyłącza procesowego zależy od konkretnego urządzenia, można używać zarówno połączeń gwintowanych z gwintem metrycznym oraz kołnierzy, pod bezwzględnym warunkiem zachowania klasy ciśnieniowej instalacji.

Przyłącza dla manometrów i pomiarów ciśnień należy wykonać jako M20x1,5. Do wykonania tras impulsowych należy używać złączy z podwójnymi pierścieniami zaciskającymi. Należy dostarczyć dławiki kablowe ze stali nierdzewnej bądź plastikowe w standardzie metrycznym.

Przetworniki pomiarowe na otwartym terenie oraz zainstalowane w przestrzeniach narażonych na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych należy umieszczać w skrzynkach wyposażonych w okna, odpornych na działania środowiskowe.

### 5.13.4. Uziemienie

Wykonawca zaprojektuje i wykona odpowiedni system połączeń wyrównawczych, gwarantujący pewne i bezpieczne działanie urządzeń AKPiA.

### 5.13.5. Strefy zagrożone wybuchem

W przypadku urządzeń pracujących w strefach zagrożonych wybuchem należy przestrzegać odpowiednich wymagań. Preferowanym sposobem ochrony przeciwwybuchowej jest wykonanie iskrobezpieczne z odpowiednimi separatorami iskrobezpiecznymi zainstalowanymi w szafach sterowniczych. Okablowanie iskrobezpieczne powinno być w kolorze jasnoniebieskim, to samo dotyczy koryt kablowych i dławików. Okablowanie iskrobezpieczne należy prowadzić osobno, w odległości co najmniej 50 mm od innych kabli niskonapięciowych 24VDC i min. 30 cm od kabli siłowych. Ekrany kabli iskrobezpiecznych należy zarabiać na osobnej listwie uziemienia IS, zainstalowanej w szafie sterowniczej, połączonej osobno z zakładowym systemem uziemienia.

### 5.13.6. Identyfikacja urządzeń

Wszystkie urządzenia powinny zostać trwale oznaczone tabliczkami ze stali nierdzewnej z wygrawerowanym numerem technologicznym zgodnie ze schematami procesowymi. Wykonawca w ramach projektu zaproponuje, przedstawi do akceptacji i wdroży jednolity i jednoznaczny sposób oznaczania wszystkich przewodów, szaf, zacisków, urządzeń itp.

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

### 5.13.7. Przetworniki pomiarowe

W poniższym rozdziale opisano główne parametry charakteryzujące poszczególne urządzenia pomiarowe.

#### Przepływomierze

Wszystkie przepływomierze służące do wykonywania pomiarów rozliczeniowych, a w szczególności przepływomierze na dopływach i odpływach, muszą posiadać stosowne certyfikaty (zatwierdzenie typu na mierzone medium wydane przez GUM). Należy ujednocilić dostawę przepływomierzy - ten sam typ przetwornika powinien być stosowany w przypadku montażu kompaktowego (na czujniku) i rozłącznego, urządzenia powinny być tego samego typu i od tego samego producenta dla pomiaru tego samego medium.

Każdy przepływomierz należy zainstalować w szczelnej studni betonowej z wentylacją i łatwym dostępem. Każdą studzienkę przepływomierza należy wyposażyć w rurociąg odwadniający umożliwiający łatwe odwodnienie każdego z rurociągów do zbiorczej komory dopływowej przy pomocy tymczasowego układu pompowego. Jeden przenośny zestaw do odwadniania (złożony głównie z pompy i tymczasowego rurociągu), odpowiedni do odwadniania każdego z kanałów ciśnieniowych musi być dostarczony w ramach Kontraktu.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby unikać jakichkolwiek przeszkód, jak kolana, zastawki i tym podobne przed i za przepływomierzami. Generalnie, o ile warunki pozwolą, należy unikać kołnierzy i innych zakłóceń przepływu na długości pięć średnic nominalnych rurociągu przed i trzy nominalne średnice rurociągu za przepływomierzem. Każdy przepływomierz powinien być łatwo demontowalny. W ramach Kontraktu należy dostarczyć i zamontować odcięcia przed i za przepływomierzem oraz dostarczyć zastępcze wstawki do rurociągu dla każdego typu i średnicy przepływomierza.

Odczyt z przepływomierza powinien być wskazywany na skrzynce pomiarowej lub słupku pomiarowym, powyżej poziomu 0. Dodatkowo wskazania przepływu z każdego przepływomierza muszą być przekazywane do systemu monitoringu.

### TYPY PRZEPŁYWOMIERZY

#### Rurociągi ciśnieniowe

Doboru typu przepływomierza należy wykonać zgodnie z wymaganiami procesowymi. Należy (o ile to możliwe) dobierać przepływomierze wskazanych poniżej typów:

- magnetyczne,
- ultradźwiękowe,
- zwężkowe.

Wykładzina powinna być wykonana z materiału odpornego na ścieranie (np. EPDM), a elektrody z materiału odpornego na korozję. Wykonania z materiałów innego typu powinny zostać pisemnie zaaprobowane przez Zamawiającego. Zakres pomiarowy powinien być dobrany

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

odpowiednio do wymagań procesowych. Mierniki zainstalowane w kanałach poniżej poziomu ziemi oraz innych miejscach trudnodostępnych powinny być wykonane jako rozłączne.

### **Przepływomierze masowe**

Należy stosować masowe przepływomierze termiczne, instalowane w rurociągu za pomocą uszczelnionego przyłącza z zaworem kulowym, umożliwiającego wymianę urządzenia na ruchu. Materiał przyłącza: stal odporna na korozję. Zakres pomiarowy zgodny z wymaganiami procesowymi. Dokładność pomiaru minimum 0,5% wartości mierzonej.

### **Pomiary w kanałach otwartych**

Do pomiarów w kanałach otwartych jako elementy spiętrzające należy stosować zwężki Venturiego. Pomiary przepływu i poziomu powinny być wykonane jako ultradźwiękowe. Dokładność pomiaru powinna wynosić  $\pm 3\%$  wartości mierzonej. Łączny pomiar przepływu należy zrealizować z wykorzystaniem zwężek Venturiego lub przepływomierzy magnetycznych.

## **POMIARY CIŚNIEINIA**

### **Manometry**

Urządzenia powinny być wyposażone w zintegrowane zblocza zaworowe, umożliwiające kalibrację, testowanie, zerowanie, wyrównywanie ciśnień między komorami manometru różnicowego itd. bez konieczności demontażu urządzenia. Zblocza powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję, niewykorzystane otwory zbloczy należy zabezpieczyć korkami z takiego samego materiału.

### **Czujniki ciśnienia**

Jako czujniki ciśnienia należy zasadniczo stosować manometry ze zintegrowanymi stykami kontaktronowymi lub w standardzie NAMUR. W zależności od wymagań można używać styków pojedynczych lub podwójnych. Ustalenie progu zadziałania powinno być możliwe za pomocą specjalnego klucza, próg zadziałania powinien być wskazywany czerwoną wskazówką. Urządzenia powinny być wyposażone w zintegrowane zblocza zaworowe, umożliwiające kalibrację, testowanie, zerowanie, wyrównywanie ciśnień między komorami czujnika różnicowego itd. bez konieczności demontażu urządzenia. Zblocza powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję, niewykorzystane otwory zbloczy należy zabezpieczyć korkami z takiego samego materiału.

### **Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień**

Przetworniki ciśnienia powinny być wykonane w sprawdzonej, nowoczesnej technologii. Należy dostarczyć przetworniki inteligentne. Należy stosować przetworniki dwuprzewodowe, bez konieczności zasilania osobnymi zasilaczami obiektowymi. Urządzenia powinny być wyposażone w możliwość zerowania i ustawiania zakresu. Części zwilżane przetwornika muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję. Urządzenia powinny być wyposażone w zintegrowane zblocza zaworowe, umożliwiające kalibrację, testowanie, zerowanie, wyrównywanie ciśnień między komorami przetwornika różnicy ciśnień itd. bez konieczności demontażu urządzenia. Zblocza powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję, niewykorzystane otwory zbloczy należy zabezpieczyć korkami z takiego samego materiału.

## WZ-11 INSTALACJE AKPIA

### POMIARY TEMPERATURY

#### Termometry

Należy stosować termometry wskazówkowe o krótkim czasie odpowiedzi. W zależności od punktu pomiarowego można stosować termometry montowane bezpośrednio na przyłączy procesowym bądź kapilarowe. Wszystkie termometry powinny być wyposażone w odpowiednie pochwy termiczne wykonane z materiału odpornego na korozję.

#### Czujniki temperatury

Jako czujniki temperatury do pomiarów zdalnych należy stosować czujniki rezystancyjne o wysokiej powtarzalności i stabilności. Z wyjątkiem zastosowań specjalnych (np. czujników montowanych w urządzeniach czy silnikach) czujniki temperatury powinny być umieszczane w odpowiednich pochwach termicznych. Przed wsunięciem czujnika do pochwy należy wypełnić ją specjalną pastą termoprzewodzącą, tak aby nie było kieszeni powietrznych. Przetworniki temperatury powinny być urządzeniami zasilanymi z pętli prądowej, z możliwością podłączenia czujnika zarówno 3-, jak i 4-przewodowego.

### POMIARY POZIOMU

#### Przetworniki poziomu

Do bezdotykowego pomiaru poziomu należy stosować przetworniki ultradźwiękowe. Czujnik przetwornika powinien być skompensowany termicznie i powinien być podłączony do przetwornika za pomocą kabla dwuprzewodowego. Przetwornik powinien być mikroprocesorowy, programowalny za pomocą klawiszy na panelu czołowym. Dokładność pomiaru powinna wynosić  $\pm 2-5$  mm. Urządzenie powinno być wyposażone w wyjścia przekaźnikowe do sygnalizacji poziomów alarmowych, wyjście analogowe oraz przekaźnikowe wyjście alarmowe bądź komunikację MODBUS RTU.

#### Czujniki poziomu

Jako czujniki poziomu można stosować urządzenia pływakowe, przewodnościowe, radarowe bądź kamertonowe (wibracyjne). Części zwilżane powinny być wykonane z materiałów wysoko odpornych na korozję. Stosowanie czujników pływakowych do mediów zanieczyszczonych należy ograniczyć tylko do dodatkowych urządzeń zabezpieczających przed przełaniem czy suchobiegiem pompy. Układ elektroniczny powinien być zabudowywany bezpośrednio w obudowie czujnika.

#### 5.13.8. Układ detekcji gazu

Opisany poniżej układ odnosi się do detekcji gazów palnych i trujących w pomieszczeniach, do których ma dostęp obsługa (pomiaru BHP).

#### Czujniki

Czujniki detekcji metanu powinny być wykonane w technologii spalania katalitycznego z ciągłym pomiarem w zakresie 0..100% dolnej granicy wybuchowości (DGW). Czujniki powinny być w obudowach ognioszczelnych w klasie IICT6, wykonanych ze stali nierdzewnej. Czas życia czujników

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

powinien być nie krótszy niż 2 lata, czujniki powinny być odporne na zatrucie. Czujniki siarkowodoru powinny być wykonane w technologii półprzewodnikowej lub jako cele elektrochemiczne, z pomiarem w zakresie 0..50 ppm. Powinny być zamknięte w obudowie ze stali nierdzewnej wyposażonej w siatkę z drutu ze stali nierdzewnej do ochrony przed kurzem i zachlapaniem. Czujnik powinien mieć przewidywany czas życia nie krótszy niż 5 lat.

### **Centralki**

Centralki układu detekcji gazu powinny mieć budowę modułową z rezerwą na rozbudowę minimum 20% modułów (nie mniej niż 2 dodatkowe moduły). Moduły dla różnego typu czujników powinny być między sobą wymienne (dowolny typ modułu można zainstalować w dowolnym złączu centralki). Dla każdego czujnika należy zapewnić osobny obwód detekcji i osobny obwód sygnalizacji alarmu. Należy zapewnić wyświetlanie wartości %DGW lub ppm. Na jednym wyświetlaczu nie może być wyświetlanych więcej niż 2 kanały.

Każdy kanał czujnika powinien mieć poniższe cechy:

- Monitorowanie zwarcia i przerwania obwodu czujnika,
- Niezależne ustawienia 2 alarmów wysokiego poziomu stężenia z sygnalizacją za pomocą diod LED oraz kasowaniem alarmu po ręcznej akceptacji; alarmy powinny być zapamiętywane do momentu skasowania,
- Alarm przekroczenia zakresu pomiarowego.

Alarmy przekroczenia stężeń dopuszczalnych powinny aktywować sygnały dźwiękowej i świetlnej w miejscach, które wymagają powiadomienia. Sygnały dźwiękowe i świetlne powinny być słyszalne i widoczne:

- w całym pomieszczeniu, w którym wystąpił alarm przekroczenia wartości bezpiecznej,
- na zewnątrz pomieszczenia, w którym wystąpił alarm przekroczenia wartości bezpiecznej, przed każdym wejściem do tego pomieszczenia.

Alarmy gazowe powinny być również przekazywane do systemu SCADA i wyświetlane w dyspozytorni (osobna centralka z wyświetlaczem i sygnałem dźwiękowym). Alarmy gazowe powinny aktywować systemy wentylacji pomieszczeń, w których zamontowane będą układy detekcji gazu.

### **5.13.9. Pomiary analityczne**

Urządzenia do pomiaru parametrów analitycznych powinny być urządzeniami obiektowymi, niewymagającymi zabudowy w kontenerach. Kanały poboru próbek (jeśli są wymagane) powinny być jak najkrótsze i zabezpieczone przed zamarzaniem - urządzenia powinny być zlokalizowane jak najbliżej punktu pomiarowego. Dopuszcza się stosowanie przetworników uniwersalnych, umożliwiających dołączenie sond pomiarowych różnego typu (np. sondy pH-metrycznej i konduktometrycznej). Nie dopuszcza się podłączenia więcej niż 4 sond pomiarowych do jednego przetwornika. Oprócz wartości mierzonej do systemu należy przekazywać informację o stanie



## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

urządzenia oraz alarmy diagnostyczne (np. o konieczności kalibracji, braku odczynników, niskiej temperaturze, wysokiej temperaturze, awarii grzałki itd.).

### 5.13.10. Pozostałe systemy pomiarowe

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wszystkie niezbędne układy pomiarowe, sygnalizacyjne, monitorujące itd. niezbędne do bezpiecznego i wydajnego sterowania instalacjami. Sposób instalacji urządzeń powinien być zgodny z instrukcjami producentów.

### 5.13.11. Urządzenia pomiarowe dla systemów pomocniczych

Generalnie należy stosować urządzenia o takich samych charakterystykach, jak dla mediów procesowych. Odstępstwo od zasady stanowią urządzenia, dla których wymagania określa dostawca systemu pomocniczego, jednak nie może to spowodować obniżenia bezpieczeństwa i wydajności działania instalacji.

### 5.13.12. Urządzenia wykonawcze

Wszystkie urządzenia wykonawcze powinny mieć możliwość zdalnego sterowania z systemu SCADA lub lokalnego (przy urządzeniu, po przełączeniu przełącznika TRYB LOKALNY/ODSTAWIONY/ZDALNY w położenie LOKALNY).

Wszystkie urządzenia wykonawcze (napędy, szczególnie elektryczne i/lub regulacyjne) powinny być przeznaczone do pracy ciągłej, 24 godziny na dobę przez 365 dni w roku. Wszystkie urządzenia wykonawcze powinny posiadać sygnalizację stanu i sygnały sterujące.

Dla siłowników jest to:

- Wyłączniki krańcowe sygnalizujące położenie zaworu (zamknięty/otwarty) – styki beznapięciowe bądź w standardzie NAMUR,
- Wyłączniki przeciążeniowe sygnalizujące przekroczenie momentu napędowego (dla napędów elektrycznych) - styki beznapięciowe,
- Ciągłą sygnalizację położenia (dla siłowników proporcjonalnych) - sygnał 4..20mA,
- Sygnalizacja sterowania zdalnego/lokalnego - styki beznapięciowe bądź w standardzie NAMUR,
- Sygnały sterujące ZAMKNIJ, OTWÓRZ, STOP (STOP tylko dla napędu elektrycznego) - 24VDC, niedopuszczalne jest stosowanie elektrozaworów iskrobezpiecznych,
- Sygnał zadawania położenia (dla siłowników proporcjonalnych) - sygnał 4..20mA.

Dla pozostałych napędów jest to:

- Sygnalizacja stanu napędu (PRACA, STOP, ZATRZYMANIE AWARYJNE) – styki beznapięciowe,
- Sygnalizacja sterowania zdalnego/lokalnego - styki beznapięciowe,
- Sygnalizację aktualnej wydajności, obrotów, itp. (dla napędów z regulacją ciągłą – sygnał 4..20mA,
- Sygnały sterujące ZAŁĄCZ/WYŁĄCZ - 24VDC,

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

- Zadawanie obrotów, wydajności, itd. (dla napędów z regulacją ciągłą) – sygnał 4..20mA. Stan wyżej wymienionych sygnałów powinien być dostępny w systemie SCADA i wizualizowany na miernikach oraz zapisywany na liście zdarzeń.

### 5.14.SCADA

Zadaniem systemu SCADA jest zapewnienie sterowania i monitorowania instalacją z centralnej sterowni. System SCADA musi mieć strukturę systemu rozproszonego, składającego się z:

- Lokalnych układów sterowania, zainstalowanych w poszczególnych instalacjach procesowych,
- Sieci przemysłowej, służącej do przesyłania sygnałów pomiędzy centralną sterownią i sterownikami lokalnymi,
- Wyposażenia sterowni centralnej.

#### 5.14.1.Wymagania ogólne

Wszystkie dostarczane urządzenia powinny być ujednolicone. System SCADA powinien być systemem otwartym, mającym możliwość rozszerzenia go w trakcie eksploatacji. Wszystkie wymagania podane w poniższych rozdziałach należy traktować jako minimalne. Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę standardy panujące na Oczyszczalni i w miarę możliwości dostarczać urządzenia kompatybilne z istniejącymi. Dostarczony system musi być systemem nowoczesnym i wysokiej jakości. System musi spełniać wymagania techniczne i zawierać rozwiązania techniczne obowiązujące (ale i już sprawdzone) w chwili składania oferty. Powinien spełniać wymagania norm dotyczących wyposażenia systemów telemetrycznych. System musi być zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami (symbole graficzne dla rozproszonego sterowania, systemów komputerowych i logicznych). System powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby awaria w którejkolwiek jego części nie miała wpływu na działanie pozostałych jego elementów.

Opóźnienie transportowe między pojawieniem się informacji binarnej w lokalnym systemie sterowania a pojawieniem się tego sygnału na mierniku (synoptyce) powinien wynosić ok. 1s. Polecenia wydawane przez operatora, wielkości analogowe na miernikach powinny pojawić się lub być odświeżane w lokalnym systemie sterowania w czasie nieprzekraczającym 1 sekundy. Sumowanie wielkości (np. z przepływomierzy) powinno odbywać się w lokalnych systemach tych urządzeń; system w sterowni centralnej powinien mieć możliwość odczytywać wartości zsumowane po łączu komunikacyjnym MODBUS RTU.

Wykonawcze urządzenia obiektowe (silniki, zawory, itd.) powinny być wyposażone w lokalne panele do sterowania bez systemu SCADA. Panele powinny zawierać przełączniki do sterowania oraz lampki kontrolne stanu urządzenia. Wszystkie lampki kontrolne powinny być wykonane wyłącznie na diodach LED. Urządzenia należy wyposażyć w przycisk do kontroli stanu lampek. Wartości analogowe

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

powyżej 20mA i poniżej 4mA powinny być traktowane i zgłaszane jako błędy. Wszystkie sygnały z obiektu, rozdzielni elektrycznych itp. powinny mieć separację galwaniczną w postaci separatorów lub przekaźników. W przypadku połączenia z urządzeniami generującymi sygnał alarmu (np. awaria napędu z rozdzielni) należy zapewnić wyświetlanie szczegółowego opisu awarii (nie może być to ogólny sygnał alarmu). System SCADA powinien umożliwić prowadzenie ewidencji prac remontowo-eksploatacyjnych służących do ewidencji i zarządzania obiektami technologicznymi, planowania inwestycji, remontów, przeglądów urządzeń. Zaleca się, aby system ten był osobnym modulem systemu SCADA. Dopuszcza się możliwość implementacji osobnego oprogramowania jednak musi ono być w pełni zintegrowane z systemem SCADA w taki sposób, aby dane i parametry urządzeń technologicznych, stany i ilości awarii itp. miały bezpośrednie odzwierciedlenie w obiektach technologicznych systemu remontowo-eksploatacyjnego.

System ma służyć do pełnego zarządzania procesami remontowymi, naprawami, konserwacją i przeglądami maszyn i urządzeń w zakresie ewidencji, planowania prac i ich śledzenia. Dostęp do systemu i programów powinni posiadać tylko użytkownicy z odpowiednimi uprawnieniami. System SCADA powinien zapewnić połączenie z biurową siecią LAN. Na wybranych stacjach roboczych sieci zakładowej powinna być możliwość dostępu do systemu SCADA. Wyboru stacji, które mają mieć możliwość dostępu, dokona Zamawiający. System SCADA powinien zapewnić monitorowanie rozdzielni elektrycznych. Wszystkie dostarczone urządzenia powinny być wyprodukowane przez firmy mające przedstawicielstwa i serwis w Polsce.

Wszystkie dostarczone szafy systemu SCADA powinny być zamykane na klucz uniwersalny. Za pomocą jednego klucza powinien być możliwy dostęp do wszystkich szaf i skrzynek. Wykonawca przedstawi do akceptacji system zabezpieczenia szaf przed niepożądanym dostępem. Okablowanie szaf musi być prowadzone w organizerach (w przypadku szaf teleinformatycznych 19") oraz korytkach kablowych.

Wszystkie dostarczane klawiatury muszą być w standardzie QWERTY. Wykonawca przed dostawą sprzętu skonsultuje z Zamawiającym wyłączenie części sprzętu w zestawach komputerowych (np. poprzez nieinstalowanie sterowników lub przez wyłączenie ich w BIOS komputera).

Kable do wszystkich szaf i skrzynek obiektowych należy wprowadzać od dołu. Wszystkie połączenia kablowe w szafach muszą być opisane, wszystkie kable popinane. Wszystkie elementy w szafach muszą być opisane. Opisy należy wykonać na tabliczkach z materiału odpornego na działanie środowiska panującego na oczyszczalni. Tabliczki należy mocować na elementach stałych szafy i dodatkowo na urządzeniach, tak aby w przypadku wymiany urządzenia opis pozostawał w szafie.

### 5.14.2.Oprogramowanie

Wykonawca powinien dysponować autorskimi prawami majątkowymi lub licencjami do oprogramowania standardowego (systemy operacyjne, bazy danych, system wizualizacji, oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji systemu SCADA itd.). Wykonawca zapewni

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

przeniesienie praw do oprogramowania standardowego wraz z jego dokumentacją (autorskie prawa majątkowe lub licencje) na Zamawiającego.

Autorskie prawa majątkowe do oprogramowania tworzonych przez Wykonawcę (programy sterowników PLC, wizualizacja procesu, konfiguracja baz danych, makra, skrypty itd.) oraz do stworzonej dokumentacji zostaną przeniesione na Zamawiającego bez dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu z chwilą podpisania protokołu odbioru końcowego.

Autorskie prawa majątkowe do oprogramowania i dokumentacji obejmują następujące pola eksploatacji:

- Trwałe lub czasowe zwielokrotnianie oprogramowania lub dokumentacji w całości lub w części jakimikolwiek środkami i w jakiegokolwiek formie;
- Tłumaczenia, przystosowywania, zmiany układu lub jakiegokolwiek inne zmiany w oprogramowaniu oraz dokumentacji;
- Wprowadzanie do pamięci komputerów (instalacja) oraz do sieci komputerowych i rozpowszechnianie oprogramowania lub dokumentacji (lub ich kopii) w ramach przemysłowej i zakładowej sieci komputerowej.

Licencje na oprogramowanie nie powinny być związane z jakimkolwiek elementem systemu komputerowego - nie dopuszcza się udzielania licencji w oparciu o np. adres MAC karty sieciowej, numer seryjny dysku lub podobnych rozwiązań. Zmiana elementu (elementów) systemu komputerowego bądź całego komputera nie może powodować utraty licencji, konieczności ponownej rejestracji oprogramowania bądź ponownego generowania licencji. Oprogramowanie przeznaczone na komputery z procesorami 64 bitowymi musi być w pełni 64 bitowe. Oprogramowanie powinno być w najnowszych wersjach.

Wraz z urządzeniami należy dostarczyć oprogramowanie i licencje na systemy operacyjne wszystkich komputerów, bazy danych serwera, run-time dla stacji operatorskiej oraz oprogramowanie konfiguracyjne (development systemu SCADA i sterowników PLC dla stacji inżynierskiej), jak również oprogramowanie konfiguracyjne i diagnostyczne dla dostarczanych urządzeń AKPiA (jeśli istnieje). Licencje na oprogramowania aplikacyjne sterowników PLC oraz systemu SCADA powinny być w wersji umożliwiającej Zamawiającemu pełną modyfikację oprogramowania w przyszłości. Oprogramowanie musi być w wersji min. 5000 zmiennych.

Dla wszystkich zainstalowanych aplikacji należy dostarczyć nośniki instalacyjne, wraz z kluczami sprzętowymi bądź programowymi umożliwiającymi nieograniczony dostęp do przeglądania, konfiguracji i modyfikacji oprogramowania. Wykonawca wykona pełne kopie zapasowe (system operacyjny, dodatkowe oprogramowanie, sterowniki, ustawienia, zebrane dane podczas prób) wszystkich systemów komputerowych (stacji operatorskich, serwerów, stacji inżynierskich) po wykonaniu wszystkich prób, wprowadzeniu niezbędnych poprawek i sprawdzeniu systemu. Wykonawca przygotuje i wdroży system wykonywania kopii zapasowych systemów serwerowych.

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

### 5.14.3. Lokalne układy sterowania

Każda instalacja zbudowana w oparciu o sterownik PLC powinna być wyposażona we własny panel operatorski. Należy zachować unifikację sprzętu: wszystkie sterowniki, separatory, zasilacze itp. powinny pochodzić od jednego producenta. Zastosowane sterowniki PLC muszą mieć budowę modułową. Program aplikacyjny musi być przechowywany w pamięci nieulotnej typu FLASH bądź EEPROM.

Należy zachować odpowiednie zapasy:

- W okablowaniu: min. 10% wolnych żył w kablach wielożyłowych, nie mniej niż 1 żyła (lub 1 para dla kabli parowych),
- W przestrzeni koryt kablowych i kanalizacji kablowej: minimum 30% pola przekroju powinno być wolnych,
- W liczbie wejść/wyjść PLC: min. 10% w pełni oprzyrządowanych (np. w separatory i z zachowaniem zapasu mocy w zasilaczu) wolnych kanałów z każdego typu, nie mniej niż po 3 kanały z każdego typu,
- W modułach zapasowych: w każdej szafie należy umieścić nieokablowane moduły, po jednym każdego typu (również moduły procesora, zasilacza, komunikacyjne...), dające możliwość szybkiej wymiany w przypadku awarii; w przypadku, gdy w kilku szafach znajdują się takie same moduły procesorów, można dostarczyć po jednym zapasowym module procesora na dwie szafy,
- W mocy obliczeniowej sterowników PLC: program w sterowniku nie może zajmować więcej niż 50% przestrzeni programowej, a jego cykl wykonania nie może być dłuższy niż 50 ms.

Wszystkie żyły kabli przychodzących z obiektu powinny być zakończone na listwach zaciskowych i powinny być oznaczone oznacznikami wskazującymi miejsce podłączenia. Listwy zaciskowe powinny być logicznie poszeregowane na sygnały różnego typu (analogowe, binarne, wejściowe, wyjściowe itp.). Żyły kabli powinny być zarobione za pomocą tulejek zaciskanych.

Okablowanie szafy należy prowadzić w krytych plastikowych korytach kablowych, elementy w szafie powinny być montowane na szynie DIN 35 mm. Okablowanie szafy nie może być wykonane kablem o przekroju mniejszym niż 0,75 mm<sup>2</sup>. Okablowanie szafy musi być oznaczone za pomocą odpowiednich oznaczników na każdym końcu kabla. Kable iskrobezpieczne należy prowadzić osobno, w korytach jasnoniebieskich, z zachowaniem odstępu min. 50 mm od nieiskrobezpiecznych elementów szafy. Ekrany kabli i uziemienia powinny być zakończone na szynie uziemień, osobnej dla ekranów iskrobezpiecznych. Wszystkie elementy metalowe szaf powinny być uziemione. Wszystkie elementy szafy (zasilacze, zaciski, kable, sterowniki, karty we/wy itd. oraz sama szafa) powinny być trwale oznaczone numerem technologicznym uwzględnionym w dokumentacji. Wszystkie elementy w szafach muszą być opisane. Opisy należy wykonać na tabliczkach z materiału odpornego na działanie środowiska panującego na oczyszczalni. Tabliczki należy mocować na elementach stałych szafy i dodatkowo na urządzeniach, tak aby w przypadku wymiany urządzenia opis pozostawał w szafie.

## **WZ-11 INSTALACJE AKPIA**

Szafy powinny być wyposażone w zasilacz 24V DC do zasilania podłączonych do nich urządzeń. Zasilanie wszystkich odbiorników szafy powinno być chronione przez UPS 230V AC o czasie podtrzymania nie krótszym niż 60 minut. Szafy powinny mieć wewnętrzne oświetlenie, włączane automatycznie po otwarciu drzwi szafy. Szafy powinny być wyposażone w osobno zabezpieczone gniazdo 230V AC do podłączenia komputera służącego do programowania sterownika PLC. Szafy powinny być zamykane na zamek. Na drzwiach szafy powinna być umieszczona konsola operatorska (panel operatorski LCD kolorowy zabudowany na drzwiach szafy) oraz zestaw elementów umożliwiający obsługę (przełączniki, wskaźniki). Wszystkie elementy na drzwiach szafy muszą być trwale oznaczone (za pomocą grawerowanych tabliczek trafolitowych). Jednym z przełączników powinien być przełącznik wyboru trybu pracy sterownika: ZDALNY/WYŁĄCZONY/LOKALNY. Obsługa instalacji ze sterownika lokalnego powinna być możliwa po wyborze opcji LOKALNY. Opcja ZDALNY umożliwia kontrolę ze sterowni centralnej. Opcja WYŁĄCZONY odstawia instalację w stan bezpiecznego zatrzymania. Niezależnie od wyboru trybu monitorowanie przez system SCADA odbywa się zawsze. W każdej szafie powinna się znaleźć kieszeń, w której zostanie umieszczona dokumentacja powykonawcza instalacji.

Stopień ochrony szaf sterowniczych (łącznie z zainstalowanymi na niej elementami) powinien wynosić IP 55. Szafy powinny być wyposażone w termostaty służące do uruchamiania grzania/wentylacji. Awaria termostatu, przekroczenie temperatur granicznych, awaria wentylatorów zamontowanych w szafie powinno być rejestrowane w systemie SCADA. Wszystkie szafy lokalnych sterowników systemu SCADA należy umieścić w wydzielonych pomieszczeniach na instalacjach Oczyszczalni Ścieków. Wszystkie kable należy prowadzić w podłodze, ułożone, oznaczone i pospinane. Wejścia do szaf sterowniczych powinny być wyłącznie z dołu.

### **5.14.4. Sieć przemysłowa**

Lokalne układy sterowania i centralna sterownia powinny być połączone za pomocą ringu światłowodowego (stanowiącego sieć szkieletową). Kable sygnalizacyjne, pomiarowe, komunikacyjne i sterownicze systemu AKPIA na terenie obiektów oczyszczalni powinny być rozprowadzane w kanalizacji kablowej z wykorzystaniem rur PCV lub HDPE.

Na terenie oczyszczalni należy wybudować sieć szkieletową składającą się z ringu światłowodowego, który będzie służył do przesyłania sygnałów sterowniczych, pomiarowych i sygnalizacyjnych pomiędzy wszystkimi (istniejącymi i projektowanymi) obiektowymi sterownikami a systemem SCADA znajdującym się w centralnej dyspozytorni. Należy wybudować kanalizację teletechniczną do nowobudowanych obiektów oraz stacji dmuchaw i stacji odwadniania osadu. Kanalizacja teletechniczna powinna składać się z rur typu PCV lub HDPE o średnicy 110mm stanowiących odcinki kanalizacji pierwotnej. Wybudować kanalizację wtórną przy użyciu rur HDPE o średnicy 32mm. W studniach kablowych rura kanalizacji wtórnej powinna być odpowiednio wygięta łagodnymi łukami i przymocowana maksymalnie wysoko do ścian studni, a tam, gdzie jest to niemożliwe – do sufitu studni, w sposób zabezpieczający ją przed uszkodzeniami. W kanalizacji rurę

## WZ-11 INSTALACJE AKPIA

wtórna należy oznakować przywieszkami w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY i podanym oznaczeniem kabla. Opaski powinny być umieszczone we wszystkich studniach na rurze kanalizacji wtórnej. Na trasie, na odcinkach dłuższych niż 60m, stosować prefabrykowane studnie kablowe. W studniach kablowych należy montować zapasy kabla światłowodowego (min. 25m) montowane na odpowiednich stelażach zapasów.

Po zakończeniu budowy kanalizację pierwotną należy uszczelnić pianką poliuretanową oraz masą uszczelniającą. Ilość rur i wielkość studni winna zapewnić rezerwę miejsca w ilości 20%. Do wybudowanej kanalizacji wtórnej należy zaciągnąć kabel światłowodowy, który będzie miał wysoki stopień odporności na uszkodzenia przez gryzonie. Kabel światłowodowy powinien zawierać zapasowe włókna do wykorzystania w przyszłości (min. 50%, nie mniej niż 6 włókien). Komunikacja w sieci szkieletowej powinna odbywać się w standardzie Ethernet 1 Gbps. Wystąpienie awarii w postaci uszkodzenia światłowodu lub awarii urządzenia nie powinno zakłócić transmisji danych w szkieletowej sieci światłowodowej. Duża niezawodność pracy ringu światłowodowego powinna być zapewniona poprzez automatyczną rekonfigurację urządzeń w przypadku wystąpienia awarii.

W przypadku sieci lokalnych (łączyjących np. kilka sterowników) generalnie należy stosować również połączenia w konfiguracji ringu. Tam, gdzie jest to możliwe należy stosować połączenia światłowodowe. Wszystkie urządzenia sieciowe (konwertery światłowodowe, przełącznice światłowodowe, przełączniki - switche, serwery, modemy itp.) muszą być zainstalowane w standardowych szafach RACK 19". Wielkość szafy (wysokość określona jednostką „U”) powinna być tak dobrana, aby po zainstalowaniu wszystkich urządzeń pozostało wolnego miejsca co najmniej 30%. Wolne sloty szaf rackowych należy zaślepić zaślepkami RACK 19". W każdym switchu musi być co najmniej 20% wolnych portów każdego typu (elektrycznych). Wolne porty muszą być domyślnie wyłączone (tak aby nie można było bez włączenia portu uzyskać przez niego dostępu do sieci). Wszystkie porty muszą być typu full duplex (i w takim trybie pracować). Wszystkie switche muszą pochodzić od jednego producenta i być zamontowane w szafach RACK 19". Switche powinny być wyposażone w redundantne zasilacze.

### 5.14.5. Uprawnienia użytkowników systemu SCADA

W systemie SCADA powinna być możliwość definiowania użytkowników systemu nadając im uprawnienia umożliwiające dostęp do poszczególnych funkcjonalności systemu.

Minimalny zakres uprawnień użytkowników w systemie SCADA:

1. Dyspozytorzy – powinni mieć możliwość: podglądu wizualizacji procesu technologicznego, dokonywania zmiany stanu pracy urządzeń (AUTO/RĘKA/WYŁĄCZ), przeglądania trendów, wykresów, generowania raportów, alarmów oraz ich kasowania.
2. Kierownik, Mistrz – uprawnienia Dyspozytora oraz dodatkowo powinni mieć możliwość zmiany parametrów technologicznych (np. zmiany czasów, poziomów załączania urządzeń w trybie AUTO), a także mieć dostęp do modułu (mimik) ewidencji, zarządzania obiektami technologicznymi, planowania remontów, przeglądów, ewidencji awarii.

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

3. Administrator – pełne uprawnienia administracyjne systemu SCADA, przydzielanie uprawnień i tworzenie użytkowników systemu.

### 5.14.6. Wyposażenie do połączenia z siecią zakładową

W skład wyposażenia do bezpiecznego połączenia sieci przemysłowej systemu SCADA z siecią zakładową Oczyszczalni Ścieków powinien wchodzić odpowiednio skonfigurowany router sprzętowy. Router powinien być urządzeniem do montażu w szafie RACK 19". Podstawową zasadą routera powinno być rozdzielenie sieci przemysłowej z siecią zakładową, aby umożliwić kontrolę ruchu pomiędzy obiema sieciami.

Router powinien filtrować ruch pomiędzy sieciami na podstawie adresów IP oraz portów TCP/UDP, zezwalając na ruch jedynie uprawnionym hostom za pomocą określonych portów (dla klientów istniejącej sieci zakładowej w celu dostępu do oprogramowania SCADA na wydzielonych stacjach operatorskich). Domyślnie wszystkie połączenia przychodzące do routera powinny być odrzucane za pomocą jawnie zdefiniowanej reguły.

Jedynymi dopuszczalnymi połączeniami z sieci zakładowej są zapytania kierowane do serwera z oprogramowaniem SCADA, a w drugą stronę - odpowiedzi serwera.

Ograniczenia w ruchu pomiędzy sieciami:

- Niedopuszczalne jest przekazywanie ruchu z sieci zakładowej do węzłów sieci przemysłowej oraz z sieci przemysłowej do zakładowej.
- Jedynie serwer SCADA ma prawo wysyłać zapytania do serwerów sieci przemysłowej.
- Jedynie serwer ma prawo udostępniać dane do sieci zakładowej, tylko do uwierzytelnionych użytkowników.

Należy wykonać pełne okablowanie strukturalne fizycznego połączenia sieci zakładowej z siecią przemysłową.

### 5.15. Próby odbiorowe

Wykonawca zapewni fabryczne próby odbiorowe (FAT) dla systemu SCADA. Odbiorowi będzie podlegać cały system bez urządzeń obiektowych. Wykonawca przedstawi program prób odbiorowych, które zostaną zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni próby odbiorowe na obiekcie (SAT) dla całego zakresu dostawy (opisane szczegółowo w niniejszym PFU). Wykonawca przedstawi program prób odbiorowych do akceptacji Zamawiającego.

### 5.16. Szkolenia

Wykonawca zapewni szkolenie dla Zamawiającego. Szkolenie odbędzie się na terenie obiektu. W szkoleniu wezmą udział osoby wskazane przez Zamawiającego do przyszłej obsługi obiektu. Wykonawca zapewni udział przedstawicieli dostawców głównych jednostek wyposażenia w czasie szkolenia. Szkolenie winno być prowadzone w języku polskim. W przypadku wykładów prowadzonych



## **WZ-11 INSTALACJE AKPIA**

w językach obcych Wykonawca zapewni fachowe (techniczne) tłumaczenie oraz szkoleniowe materiały drukowane w języku polskim. Program szkolenia zostanie przedstawiony Zamawiającemu do akceptacji. Czas trwania szkolenia nie będzie krótszy niż 3 dni.

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1.Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z Programem Zapewnienia Jakości) na terenie i poza placem budowy. Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych warunków oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia specjalistyczne w tym również budowlane. Po wykonaniu każdego etapu Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inżyniera oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów. Badania należy przeprowadzić uwzględniając ewentualne zalecenia producenta zawarte w instrukcjach fabrycznych urządzeń oraz ich DTR.

#### **6.2.Próby montażowe**

Norma PN-IEC 60364-6-61:2000 (Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze) zawiera wymagany zakres prób odbiorczych. Norma wymaga aby każda instalacja przed przekazaniem do eksploatacji była poddana oględzinom i próbom celem sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania tej normy.

#### **6.3.Oględziny**

Oględziny mają na celu sprawdzenie:

- spełnienia przez instalację wymagań bezpieczeństwa podanych w odpowiednich normach,
- doboru materiałów i zainstalowania zgodnego z wymaganiami normami,
- braku uszkodzeń materiałów pogarszających bezpieczeństwo,
- właściwego sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- właściwego doboru przekroju i oznaczeń przewodów neutralnych, ochronnych i fazowych,
- właściwego doboru i oznaczeń zabezpieczeń i aparatury,
- wyposażenia w schematy i tablice ostrzegawcze i informacyjne,
- dostępu do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i napraw.

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

### 6.4.Próby

Minimalny zakres prób odbiorczych obejmuje wykonanie następujących prób:

- próba ciągłości przewodów ochronnych i pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- pomiar rezystancji podłóg i ścian,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiar rezystancji uziemienia uziomu,
- sprawdzenie biegunowości,
- próba wytrzymałości elektrycznej,
- próba działania,
- sprawdzenie skutków cieplnych,
- pomiar spadku napięcia.

Gdyby którakolwiek próba uzyskała wynik negatywny (nie odpowiadający normie), po usunięciu przyczyny należy powtórzyć próbę i próby już wykonane, na które ta dokonana zmiana mogła mieć wpływ. Po ułożeniu linii teleinformatycznych należy wykonać badania powykonawcze (zgodne z PN-EN 50346:2004).

#### 6.4.1.Próby montażowe – wymagania szczegółowe

Wszystkie urządzenia pomiarowe i automatycznej regulacji powinny być w ramach prób montażowych sprawdzone w zakresie:

- stanu technicznego, braku uszkodzeń mechanicznych i kompletności,
- zgodności wykonania montażu, tj. pozycji pracy, dopasowania do otworów montażowych, właściwego mocowania do elementów wsporczych, braku luzów i zabezpieczenia przed obluzowaniem,
- zgodności zamontowanych urządzeń ze specyfikacją projektową i z danymi fabrycznymi,
- właściwej lokalizacji z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy.

Po zmontowaniu stacji operatorskich, inżynierskich i innych zestawów komputerowych należy sprawdzić:

- zgodność konfiguracji zestawu z wymaganiami projektowymi,
- prawidłowość ładowania się systemu operacyjnego,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń peryferyjnych,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
- komunikacja ze stacjami obiektowymi,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu.

Po zmontowaniu lokalnych stacji sterowniczych należy sprawdzić:

## WZ-11 INSTALACJE AKPiA

- kompletność dostawy, sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji sterownika i urządzeń towarzyszących z wymaganiami projektowymi,
  - osadzenie kart sterownika w kasecie oraz innych podzespołów elektronicznych w szafie,
  - jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych oraz gotowych, specjalistycznych będących na wyposażeniu,
  - funkcjonalność poszczególnych urządzeń składowych,
  - komunikacja ze stacjami obiektowymi,
  - reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
  - rozdzielność przewodu ochronnego PE , od neutralnego N,
  - opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu,
  - opisy elementów składowych szafy stacji,
  - zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych,
  - zamknięcia i zabezpieczenia szaf,
  - jakość wprowadzenia przewodów.

Po zmontowaniu systemu sterowania należy wykonać następujące badania testujące:

- Sprawdzenie sieciowych łączy komunikacyjnych,
- Sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- Sprawdzenie formatów wydruków,
- Sprawdzenie reakcji systemu na symulowane sytuacje ekstremalne.

Przy urządzeniach pomiarowych dwustanowych i urządzeniach sygnalizacyjnych sygnalizacji należy sprawdzić działanie zestyków, tj. obecność odpowiedniego sygnału przy upozorowaniu konkretnego stanu. Przy urządzeniach pomiarowych analogowych należy co najmniej sprawdzić funkcjonalnie działanie pętli pomiarowej od zamontowanego czujnika poprzez skrzynkę przyłączeniową aż do docelowej lokalizacji sygnału.

Doboru nastaw regulatorów dokonuje się podczas rozruchu. Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000, PN-E-04700:1998 i PN-EN 50346:2004.

Wykonawca, w obecności Zamawiającego, wykona następujące próby:

- sprawdzenie poprawności wykonania montażu,
- sprawdzenie czujników, mierników, przetworników i innych urządzeń pośredniczących oraz obwodów elektrycznych i nieelektrycznych,
- próby ciśnieniowe (szczelności/wytrzymałości),

## WZ-11 INSTALACJE AKPIA

- dokonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów siłowych (pomiar impedancji pętli zwarcia, ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji itd.),
  - sporządzenie protokołów ze sprawdzenia obwodów (ciągłość obwodu itp.),
  - sprawdzenie parametrów obwodów iskrobezpiecznych (przez pomiar lub oszacowanie parametrów kabla oraz porównanie ich z wartościami dopuszczalnymi urządzeń),
  - protokolarne przekazanie obwodów pomiarowych i regulacyjnych do rozruchu.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

## 9. LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

### Pozostałe przepisy

1. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2014, poz. 883).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013, poz. 1129).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.)

## **WZ-12**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**



## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>5</b>
2.1.Urządzenia elektryczne.....	6
2.2.Kable i przewody.....	7
2.3.Sieć NN.....	8
2.4.Instalacja odgromowa i uziemienia.....	9
2.5.Rozdzielnice elektryczne.....	10
2.6.Instalacja siły i sterowania.....	11
2.7.Instalacja gniazd wtyczkowych.....	11
2.8.Biegunowość.....	12
2.9.Silniki.....	12
2.10.Zasilanie gwarantowane (UPS).....	14
2.11.Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne oraz osprzęt instalacyjny.....	15
<b>3.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
3.1.Wymagania ogólne.....	15
3.2.Montaż sprzętu elektrycznego.....	16
3.3.Instalacja oświetleniowa.....	16
3.4.Oświetlenie terenu.....	18
3.5.Oświetlenie wewnętrzne.....	18
3.5.1.Obszary produkcyjne.....	18
3.5.2.Pokoje sterowania, podstacje, pomieszczenia urządzeń elektrycznych.....	19
3.5.3.Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne.....	19
3.6.Dokumentacja techniczna.....	19
3.7.Schematy instalacyjne.....	21
<b>4.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>22</b>
<b>5.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>23</b>
<b>6.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>23</b>
<b>7.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>23</b>

## **WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**



## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### 1.2. Przedmiot i zakres prac Wykonawcy

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz standardów wykonania dla wyposażenia i instalacji elektrycznych. Ogólne wymagania mają zastosowanie wszędzie tam gdzie mają odniesienie chyba, że w osobnych paragrafach specyfikacji te wymagania zostały zmienione.

Instalacje elektryczne obejmują: projekt, dostawę, instalację, odbiór i rozruch do osiągnięcia pełnej mocy, systemy sterowania oraz system SCADA.

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania instalacji elektrycznych obejmuje:

- dostosowanie wyposażenia rozdzielnic SN-15kV do zwiększonego zapotrzebowania na moc elektryczną, lub wymianę niezbędnej aparatury łączeniowej w polach SN-15kV,
- przebudowa istniejącego układu pomiarowego energii elektrycznej dopasowanie do pomiaru energii brutto generatora,
- dostawa i montaż układu zasilania generatora prądu, spełnienie wymogów Zakładu Energetycznego w zakresie współpracy generatora z siecią oraz zabudowa niezbędnych układów telemechaniki dla potrzeb Zakładu Energetycznego,
- wymianę istniejących jednostek transformatorowych w przypadku wzrostu zapotrzebowania na moc elektryczną poza wartość mocy znamionowej transformatorów,
- dostawa i montaż rozdzielnic głównych nN w stacji transformatorowej wraz z niezbędnymi układami automatyki i sterowania,
- dostawa i montaż pozostałych rozdzielnic nN obiektowych wraz z niezbędnymi układami automatyki i sterowania,
- dostawa i montaż skrzynek sterowania lokalnego,
- dostawa i montaż zasilaczy UPS, modułów UPS
- dostawa i montaż kompletnego oświetlenia,

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- dostawa i montaż urządzeń elektrycznych niskonapięciowych wraz z podłączeniami i uruchomieniem (w obiektach istniejących wymiana na nową instalację),
- wykonanie instalacji elektrycznych siły i sterowania wraz z podłączeniami (w obiektach istniejących wymiana na nową instalację),
- wykonanie instalacji odgromowej i uziemienia (w obiektach istniejących wymiana na nową instalację).
- wykonanie sieci kablowej rozdzielczej niskiego napięcia dla potrzeb zasilania istniejących i nowo projektowanych obiektów oczyszczalni
- wykonanie kanalizacji kablowej dla potrzeb instalacji automatyki, sterowania i wizualizacji.

### Zakres dostawy i montażu instalacji elektrycznych:

- Budowa nowej stacji transformatorowej 15/0.4kV i dopasowanie jej wyposażenia do zwiększonego zapotrzebowania na moc elektryczną oraz współpracy z węzłem kogeneracyjnym.
- Przebudowa istniejącego układu pomiarowego energii elektrycznej i przygotowanie do pomiaru energii brutto generatora prądu,
- Zabudowa i uruchomienie niezbędnych układów automatyki i telemechaniki dla potrzeb Zakładu Energetycznego związanych z włączeniem generatora prądu,
- Dostawa i montaż rozdzielnic głównych nN – 0.4kV , podłączona do nadrzędnego systemu automatyki, sterowania i monitoringu.
- Rozdzielnice obiektowe dla poszczególnych węzłów technologicznych włączone do nadrzędnego systemu monitoringu.
- Sieci nN zasilające poszczególne rozdzielnice obiektowe i obiekty.
- Oświetlenie terenu w zakresie ciągów pieszo-jezdnych nowo projektowanych oraz istniejących obiektów oczyszczalni oraz w zakresie niezbędnym do oświetlenia urządzeń i ciągów technologicznych.
- Instalacje elektryczne wewnętrzne w projektowanych i istniejących obiektach kubaturowych i technologicznych tj: rozdzielnice oraz tablice sterownicze i bezpiecznikowe, oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne obiektów technologicznych i budynków, gniazda wtyczkowe, instalacja 400 V i sterowania, instalacja odgromowa i uziemiająca oraz inne niezbędne do prawidłowego funkcjonowania i użytkowania poszczególnych obiektów.

### Pozostały zakres robót:

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- przygotowanie opracowania zasilania placu budowy oraz uzgodnienie sposobu rozliczania się za zużyta energię elektryczną przez Wykonawców robót,
- opracowanie projektu budowlanego i kompletu projektów wykonawczych oraz ich uzgodnienie z przedstawicielami Zamawiającego
- wystąpienie o nowe warunki przyłączenia energii elektrycznej, opracowanie i uzgodnienie projektów branży elektrycznej w niezbędnym zakresie związanym z modernizacją oczyszczalni.
- próby pomontażowe wykonanych instalacji,
- próby funkcjonalne sterowań „na zimno”,
- opracowanie instrukcji i ekspertyz w tym instrukcji współpracy z siecią Zakładu Energetycznego niezbędnych do przyłączenia wykonanych sieci i instalacji do ogólnokrajowej sieci elektroenergetycznej,
- udział w próbach funkcjonalnych „na gorąco”,
- udział w rozruchu technologicznym,
- szkolenie personelu ruchowego i inżynierskiego w zakresie obsługi i konserwacji,
- dokumentacja powykonawcza,
- dostawa części zamiennych i materiałów szybko zużywających w okresie rozruchu oraz okresie rękojmi i gwarancji z uwzględnieniem postanowień Umowy,
- udział w testach odbiorowych.

## 2.MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane należy dobierać do obciążenia, powinny być one pierwszej jakości oraz wyselekcjonowane dla długiego okresu eksploatacji oraz minimum obsługi. Wszystkie materiały i ich wykończenie należy dobierać pod względem ich długiej eksploatacji w warunkach klimatycznych miejsca instalacji. Materiały stosowane w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy tak dobrać, aby wytrzymały warunki występujące w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Parametry znamionowe wszystkich przewodów i okablowania w urządzeniach elektrycznych należy korygować w związku z występowaniem danych warunków klimatycznych poprzez zastosowanie współczynników określonych w stosownych normach (wytycznych) projektowych.

Wszystkie doборы przewodów, kabli, łączników i urządzeń elektrycznych winny być poprzedzone obliczeniami technicznymi. Materiały wszystkich urządzeń, elementów, wsporników,

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

osłon i konstrukcji winny być odporne na oddziaływanie warunków atmosferycznych i czynników fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

Wszystkie urządzenia elektryczne i elektroniczne powinny być instalowane w odpowiednich obudowach /skrzynkach/ itp. dostosowanych do panujących warunków atmosferycznych lub fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania. Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni.

Urządzenia elektryczne instalowane w strefach zagrożonych wybuchem, w zależności od wykonania, muszą przejść procedury zgodności opisane w Dyrektywie ATEX 94/9/WE i spełniać wymagania norm zharmonizowanych określonych w Obwieszczeniach Prezesa PKN publikowanych w Monitorze Polskim i/lub Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej. W szczególności urządzenia pracujące w strefach zagrożonych wybuchem muszą spełniać wymagania i być dostosowane do najnowszych, aktualnie obowiązujących wydań norm (lub ich obowiązujących odpowiedników opublikowanych w wyżej wymienionych wykazach norm zharmonizowanych).

Jeśli prawo lub przepis wymaga inspekcji lub certyfikatów, atestów, dopuszczeń odpowiednich urzędów i organizacji, wykonawca powinien spełnić te wymagania.

### 2.1. Urządzenia elektryczne

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być dostosowane do napięcia odpowiednio: 24V DC, 230V AC lub 3x400V AC, 15kV50 Hz.

Do sterowania silnikami należy dostarczyć niezbędne zespoły spełniające wymagania najnowszych międzynarodowych, europejskich i polskich przepisów i norm, dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego.

Wszystkie urządzenia elektryczne i rozdzielnice muszą posiadać stopień ochrony – według (PN-EN 60529:2003) - odpowiedni do warunków zainstalowania lub otoczenia.

Przedsięwzięcie wymaga opracowania szczegółowego projektu technicznego dotyczącego części elektroenergetycznej. Należy sporządzić go zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami sztuki budowlanej. Projekt winien zawierać następujące opracowania:

- Wykonanie kompletnego projektu budowlanego i wykonawczego branży elektroenergetycznej (zasilanie projektowanych i istniejących obiektów i urządzeń związanych z realizacją projektu modernizacji).
- Wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego modernizacji istniejącego przyłącza oczyszczalni do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej oraz współpracy z siecią energetyki zawodowej wraz z analizą wpływu Stacji Kogeneracyjnej na sieć (sprzedaż wyprodukowanej

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

energii oraz przystosowanie zasilania istniejących urządzeń technologicznych, stacji trafo, kabli zasilających, zabezpieczeń, itp. do nowych warunków pracy). Należy wykonać niezbędne uzgodnienia z lokalnym dystrybutorem energii elektrycznej. Zastosowane rozwiązania projektowe muszą być kompatybilne z istniejącą infrastrukturą techniczną, zawierać sprawdzone, niezawodne i proste w eksploatacji rozwiązania ułatwiające serwis. Projekt modernizacji przyłącza należy uzgodnić z odpowiednim miejscowo Zakładem Energetycznym (w kwestii określenia mocy przyłączeniowej, współpracy Stacji Kogeneracyjnej z siecią energetyki zawodowej oraz rozliczeniem i pomiarem energii elektrycznej).

### 2.2.Kable i przewody

Na terenie oczyszczalni należy wykonać sieć kablową niskiego napięcia zasilającą poszczególne obiekty i węzły technologiczne wyprowadzoną z rozdzielnic głównych niskiego napięcia. Zewnętrzna sieć kablowa wykonana winna być kablami miedzianymi/aluminiowymi wielożyłowymi o izolacji 0,6/1,0 kV. Maksymalny przekrój pojedynczej żyły w kablach wielożyłowych wynosi 240 mm<sup>2</sup>. Kable aluminiowe należy zastosować wyłącznie na odcinkach od rozdzielni głównej do rozdzielni lokalnych. W pozostałych przypadkach stosować kable miedziane.

Przy doborze kabli zasilających rozdzielnice w obiektach technologicznych należy uwzględnić rezerwę mocy w wysokości min. 20%. Obciążalność kabli i przewodów dobrać na podstawie obowiązujących norm i wytycznych.

Nie dopuszczalne jest łączenie kabli zasilających, chyba, że długość odcinka kabla przekracza maksymalną długość fabryczną. W miejscach skrzyżowań z drogami transportowymi stosować należy przepusty z rur polietylenowych przeznaczonych do przejść pod drogami, ulicami lub torowiskami, o średnicach wewnętrznych minimum 100 mm. W miejscach ułożenia przepustów dla kabli niskiego napięcia i sterowniczych należy przewidzieć rury rezerwowe w ilości 25% ułożonych przepustów, ale nie mniej niż 1 szt. dodatkowa.

Rodzaje kabli:

- Kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi na napięcie 1 kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 1 kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu, a silnikami. Przekrój minimalny 2,5 mm<sup>2</sup>. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej.
- Przewody kablkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej.

Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w korytkach prefabrykowanych krytych, a pojedyncze kable-w rurach osłonowych.

Kable układać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Na oznacznikach kabli umieścić trwałe napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja),
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- znak fazy (tylko dla kabli energetycznych),
- rok ułożenia.

Na prostych odcinkach tras, oznaczniki kabli umieszczać w odstępach nie większych niż 10 m.

Trasy oznaczyć folią:

- w kolorze czerwonym dla kabli energetycznych SN-15kV,
- w kolorze niebieskim dla kabli niskiego napięcia nN-0.4kV,
- w kolorze żółtym dla kabli telekomunikacyjnych,

ułożoną 0,25 m nad kablami. Trasy kabli oznaczyć słupkami betonowymi oznaczonymi symbolami odpowiednio „K” dla kabli energetycznych i „T” dla kabli teletechnicznych. Słupki lokalizować we wszystkich miejscach zmiany kierunku a na prostej trasie w odstępach ok. 100 m. Skrzyżowania kabli z nieutwardzonymi drogami lokalnymi wykonać wykopami otwartymi. W miejscach mufowania kabli, przy przepustach, wejściach do budynków pozostawiać zapasy kabli. W zakresie odległości kabli od innych urządzeń podziemnych stosować najmniejsze odległości dopuszczalne wg PN. W przypadkach, gdy odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem zastosowania osłon otaczających, w uzgodnieniu z właścicielami poszczególnych urządzeń. Minimalny zapas kabli nie powinien być mniejszy niż 2 m.

### 2.3.Sieć NN

Zasilanie obiektów ciągu technologicznego winno być tak zrealizowane, aby możliwe było ich częściowe wyłączenie dla wykonywania niezbędnych napraw i przeglądów wynikających z przepisów

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

eksploatacji urządzeń elektrycznych oraz nie powodowało to załamania procesu technologicznego oczyszczania ścieków.

Cały układ zasilania powinien w dyspozytorni posiadać wizualizację informacji z obiektów nie mniej niż o:

- obecności napięcia,
- stanach położenia łączników głównych NN i SN,
- poborze mocy, prądu i energii elektrycznej przez objekty osobno i razem on-line,
- pracy i czasie pracy poszczególnych urządzeń elektrycznych procesu technologicznego oczyszczania ścieków,
- zadziałaniu ochronników przepięć.

Układ sterowania winien zapewniać:

- pracę oczyszczalni ścieków w pełnej automatyce;
- przełączenie na zdalne sterowanie z dyspozytorni poszczególnymi urządzeniami pracującymi w cyklu automatycznym;
- pracę w trybie awaryjnym przy zasilaniu tylko z generatorów i automatycznym wyłączeniem z ruchu niektórych urządzeń technologicznych- praca wyspowa układu kogeneracji;
- po powrocie napięcia zasilającego automatyka ma zapewniać samoczynny rozruch urządzeń z niezbędnym przesunięciem czasowym.

### 2.4.Instalacja odgromowa i uziemienia

W ramach swoich prac Wykonawca ma obowiązek zaprojektować i wykonać instalacje odgromową i uziemiającą oraz instalację połączeń wyrównawczych. Instalacja odgromowa winna spełniać wymagania aktualnie obowiązujących normy w zakresie podstawowej ochrony odgromowej budynków na podstawie PN-EN 62305, a w przypadku obiektów zagrożonych wybuchem normy PN-EN 62305 w zakresie dotyczącym obiektów i stref zagrożonych wybuchem.

Dodatkowo we wszystkich obiektach należy wykonać instalację uziemień i połączeń wyrównawczych przez połączenie wszystkich przewodzących części urządzeń, przewodzących uziemionych części innych instalacji oraz wszystkich dostępnych elementów metalowych konstrukcyjnych budynku ze sobą oraz z przewodem ochronnym i uziomem. Wykonane instalacje mają podlegać odpowiednim badaniom i próbom zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Wszystkie metalowe masy budynku, które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem, należy podłączyć do pętli połączeń wyrównawczych. Dotyczy to przede wszystkim uziemienia konstrukcji metalowych, zbrojenia posadzki itp., zgodnie z polskimi przepisami. Przewody uziemiające przyspawać do pętli uziemiającej lub montować w sposób widoczny przy pomocy odpowiednich końcówek. Podłączenie rur do przewodów ochronnych należy wykonać przy pomocy opasek, masy metalowe podłączać za pomocą zaciskanych końcówek.

Obwód uziomowy należy podłączyć do szyny wyrównania potencjałów, wyposażonej w zacisk probierczy; rezystancja uziemienia mierzona w tym punkcie nie powinna przekraczać wartości obliczonej w projekcie wykonawczym. Wykonanie uziomu instalacji odgromowej obejmuje też poprowadzenie przewodów łączących instalację odgromową na dachu z instalacją ułożoną w wykopie.

Do zakresu robót należy wykonanie instalacji odrębnego uziomu zwanego "informatycznym" oraz zainstalowanie głównego zacisku tego uziomu. Uziom informatyczny należy podłączyć bezpośrednio do instalacji uziomowej, ułożonej na dnie wykopu. Połączenie to wykonać przy użyciu izolowanych przewodów, bez żadnych połączeń z uziomem instalacji elektrycznej ani z żadną inną masą przewodzącą prąd. Przekrój miedzianego przewodu łączącego instalacji uziomowej "informatycznej" musi wynosić co najmniej 35 mm<sup>2</sup>. Instalację uziomu informatycznego należy doprowadzić do listwy uziomowej zwanej głównym zaciskiem uziomu informatycznego. Końcówka ta zainstalowana będzie w każdym pomieszczeniu instalacji sterownika PLC.

### 2.5. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice obiektowe mogą mieć również funkcję szaf sterowniczych z zabudowanymi wewnątrz rozrusznikami silników elektrycznych (stycznikami, softstartami czy przetwornicami częstotliwości). Zgodnie z wymaganiami ogólnymi rozdzielnice zasilające i zasilająco sterujące winny być wykonane z blach o odpowiednim dla warunków pracy rozdzielnic stopniu IP, przy czym w pomieszczeniach wilgotnych i miejscach o podwyższonym stopniu wilgoci stosować osprzęt o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 54 oraz rozdzielnice wykonane ze stali nierdzewnej lub poliwęglanu.

Urządzenia technologiczne mogą posiadać własne szafy zasilające sterujące. Takie rozwiązanie wymagać będzie ze strony Wykonawcy uzgodnienia, na etapie projektu, koordynacji zabezpieczeń i systemów sygnalizacji i sterowania. W przypadku budowanych obiektów kubaturowych zaleca się zaprojektowanie i zainstalowanie wydzielonych tablic bezpiecznikowych dla oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz ewentualnie urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Wszystkie rozdzielnice i tablice winny posiadać niezbędne elementy ochrony przeciwporażeniowej oraz przeciwprzepięciowej. Wszystkie tablice i rozdzielnice należy wykonać



## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem, zamontować i przeprowadzić niezbędne badania, pomiary i próby funkcjonalne w tym układów SZR dla rozdzielnic posiadających podwójne zasilanie.

### 2.6.Instalacja siły i sterowania

Obowiązkiem Wykonawcy jest zaprojektowanie i wykonanie instalacji siły i sterowania urządzeń technologicznych. W ramach tych prac należy wykonać trasy kablowe z drabinek, korytek i listew kablowych, rur PCV. Instalacja ma być wykonana kablami miedzianymi o odpowiednich przekrojach wynikających z mocy zasilanych urządzeń, długości linii kablowych.

W pobliżu napędów wymaga się zainstalowania skrzynek sterowniczych pozwalających na uruchomienie maszyn i urządzeń z miejsca. Na skrzynkach sterowania miejscowego zainstalować należy przełącznik trybu pracy (A/O/R), lampki sygnalizacyjne pracy i awarii urządzenia (w przypadku zasuw i przepustnic również położenie) oraz przyciski startu, stopu lub zamykania, otwierania i stopu dla zasuw i przepustnic. W przypadku występowania w pobliżu kilku napędów dopuszczalne jest wykonanie skrzynki sterowania miejscowego dla większej liczby napędów pod warunkiem czytelnego oznakowania sterowanych urządzeń.

Wszystkie indywidualne napędy maszyn i urządzeń takie jak pompy, wentylatory, mieszadła winny posiadać wyłączniki remontowe z możliwością zamykania na kłódkę. Wyłączniki winny być montowane w pobliżu napędów, na kablach zasilających urządzenia, a ich stan winien być sygnalizowany na szafie sterowniczej i w Centralnej Dyspozytorni.

Wykonane instalacje mają podlegać odpowiednim badaniom i próbom zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### 2.7.Instalacja gniazd wtyczkowych

Obowiązkiem Wykonawcy jest zaprojektowanie i wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych, trójfazowych i gniazd na napięcie 24V AC.

Dla celów remontowych i porządkowych (obiekty technologiczne) oraz do codziennej eksploatacji (obiekty biurowe i pomieszczenia sanitarne) należy wykonać instalację gniazd wtyczkowych jednofazowych. Gniazda dla instalacji podtynkowych należy montować w puszkach podtynkowych. W pozostałych pomieszczeniach należy stosować osprzęt natynkowy bryzgoszczelny. Dla celów remontowych należy przewidzieć w obiektach technologicznych i dużych obiektach kubaturowych wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 3 fazowych 16A i 1 fazowych bryzgoszczelnych. Tam gdzie jest to konieczne ze względów na przepisy należy wykonać instalację gniazd wtyczkowych zasilanych z transformatorów 24V AC. Transformatory montowane w rozdzielnicach i tablicach zasilająco sterujących.

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Instalacje gniazd elektrycznych mają być wykonane jako kompletne tj. obejmować mają kable i przewody, wraz z niezbędnymi uchwytami, rurami, listwami i korytkami, oraz wymagany osprzęt taki jak puszki łączeniowe, łączniki, łączówki itp.

Wykonane instalacje mają podlegać odpowiednim badaniom i próbom zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### 2.8. Biegunowość

Należy zachować następującą biegunowość dla wszystkich urządzeń ujętych w zakresie prac - patrząc od przodu:

- Dla urządzeń dwubiegunowych, biegun fazowy lub pod napięciem u góry (lub z lewej strony) neutralny oraz ochronny lub uziemiony u dołu (lub z prawej). W gniazdach wtykowych należy zachować biegunowość zgodnie Normami EN/IEC lub innymi (jeśli występują).
- Dla urządzeń trójpolowych lub czteropolowych, kolejność faz L1, L2, L3, neutralny i ochronny patrząc od góry do dołu lub od lewej do prawej odpowiednio dla układu pionowego lub poziomego.
- Oznaczenie kolorowe faz i ich sekwencja musi być zgodna z polskimi przepisami.

Wszystkie żyły przewodów należy oznaczać zgodnie z układem faz.

W instalacjach w budynkach, gdy we wspólnym systemie występuje więcej niż jedna faza w jednym pomieszczeniu, należy właściwie oznaczyć przewody pod napięciem, a instalacje i wyłączniki trwale oznaczyć i porozdzielać zgodnie ze stosownymi paragrafami Norm EN/IEC.

### 2.9. Silniki

Wszystkie silniki będą pracować z zasilaniem trójfazowym 400V, 50Hz i będą spełniać standardy Polskich Norm.

Obudowy silników do zastosowań wewnątrz budynków będą posiadać stopień ochrony nie mniej niż IP54. Obudowy silników do zastosowań na zewnątrz budynków będą posiadać stopień ochrony nie mniej niż IP55. Obudowy silników stosowanych w pompach zanurzeniowych będą posiadać stopień ochrony nie mniej niż IP68 spełniające wymogi pracy ciągłej w zanurzeniu pod naporem wynikającym z parametrów technologicznych dla właściwych miejsc lokalizacji .

Wirnik powinien być łożyskowany w łożyskach kulkowych i/lub rolkowych, ciężar rotora będzie przenoszony przez łożysko oporowe kulkowe wbudowane w obudowę silnika. Łożyska będą mieć minimalny czas eksploatacji 6 lat (50 000 godzin) i będą posiadać instalację do właściwego

## **WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

smarowania. Pokryvky łożysk w osłonach silnika będą zdejmowane tak aby można było przeprowadzić szybką inspekcję wzrokową stanu łożyska.

Wydajność i współczynnik mocy silników będzie wysoki w szerokim zakresie warunków obciążenia, silniki będą zaprojektowane, wyprodukowane i przetestowane zgodnie ze stosownymi Polskimi Normami.

Wszystkie uzwojenia będą mieć izolację w klasie F, ograniczenie wzrostu temperatury w klasie B. Wymóg ten jest dodatkowy i może być zmieniony w przypadku wysokich temperatur w miejscu instalacji. Należy zamocować schemat połączeń wewnątrz skrzynki zaciskowej lub na jej pokrywie. Tabliczki imienne silników będą zawierać oprócz standardowych danych znamionowych, dane o klasie izolacji, wzroście temperatury i typie obudowy.

Wszystkie silniki powinny osiągać maksymalny moment rozruchowy 150% momentu przy pełnym obciążeniu. Silniki będą pracować cicho i bez wibracji. Rotor będzie wyważony statycznie i dynamicznie oraz w przyjęty sposób sprawdzony i wyregulowany na wyważenie dynamiczne. W bezpośrednim sąsiedztwie każdego silnika zostanie zamontowany grzybkowy wyłącznik awaryjny zgodnie z wytycznymi norm.

Należy dostarczyć szczegółowe zestawienia parametrów znamionowych, związanych z miejscem instalacji oraz wszystkie parametry pracy dla wszystkich silników. Wszystkie gwarantowane parametry i dane techniczne będą podane dla temperatury otoczenia 35°C chyba, że próby potwierdzające u producenta wykonuje się w temperaturze otoczenia. Deklarowane parametry w miejscu instalacji dla temperatury 40°C powinny być oszacowane za pomocą uznanych metod, producent zapewni wykresy przeliczeniowe dla każdego silnika i takie też będą załączone w instrukcji obsługi. Jeśli mają być dostarczone silniki tego samego typu i wielkości, pełną próbę należy przeprowadzać na jednym silniku pozostałe poddając próbom skróconym.

Skrzynki zaciskowe będą wyposażone w dławiki przeznaczone dla przewodów XLPE lub izolowanych przewodów z pancerzem w powłoce PVC. Tam gdzie konieczne jest wiercenie podstawy silnika pod przepust kablowy, wiercenie należy wykonywać na miejscu instalacji, pionowo pod płytą dławików. Krawędzie otworu należy obrobić na kształt stożkowy lub zainstalować odpowiedni przepust. Skrzynki zacisków i zaciski będą dobrane tak, aby można było podłączyć kable nadwymiarowe zgodnie z zestawieniami szczegółowymi. Wszystkie napędy silnikowe będą oznakowane zgodnie z ich połączeniem z odpowiednimi rozrusznikami.

Należy poczynić uzgodnienia z producentem tak, aby Inżynier mógł uczestniczyć w próbach silników jeśli sobie tego życzy. Kopie świadectw prób silników w trzech egzemplarzach należy dostarczyć do akceptacji. Dodatkowe kopie powinny znajdować się w instrukcji działania i obsługi oraz DTR.

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 2.10. Zasilanie gwarantowane (UPS)

Wszystkim urządzeniom zainstalowanym w sterowni należy zapewnić zasilanie gwarantowane UPS.

W przypadku awarii zasilania powinno być zapewnione synchronizowane bezprzerwowe przełączenie z zasilania sieciowego na gwarantowane. Zestaw gwarantowanego zasilania powinien być redundantny, systemu N + 1 z równym podziałem mocy. Uszkodzenie jednego modułu UPS nie może mieć wpływu na pracę pozostałych.

Każdy zestaw gwarantowanego zasilania musi być wyposażony w oprogramowanie mogące pracować w systemie zakładowego monitoringu i zdalnego nadzoru. Każdy UPS musi mieć swój adres IP i być wyposażony w oprogramowanie umożliwiające współpracę wszystkich UPS oraz musi umożliwiać automatyczne i bezpieczne zamknięcie systemu operacyjnego urządzenia nadzorowanego.

UPS musi być wyposażony w by-pass elektroniczny i by-pas serwisowy mechaniczny. Wszystkie Redundancyjne UPS muszą mieć możliwość dostarczenia redundancyjnego napięcia o żądanej wielkości tak zmiennoprądowego AC jak i stałoprądowego DC na potrzeby obiektów automatyki, monitoringu i sterowania.

Zespół zasilania gwarantowanego powinien być zainstalowany w obudowie do montażu ściennego lub wolnostojącej i posiadać stopień ochrony IP54. Należy zapewnić następujące przyrządy pomiarowe: napięcie wejściowe, prąd wejściowy, napięcie wyjściowe, prąd wyjściowy, częstotliwość wyjściowa, stopień naładowania baterii i czas rezerwy bateryjnej, pomiar harmonicznych, bieżący monitoring stanu baterii oraz funkcję okresowego testu baterii. UPS musi posiadać poniższe cechy:

- zabezpieczenie przed długotrwałym rozładowaniem małym prądem,
- korekcję termiczną napięcia ładowania,
- zabezpieczenie baterii przed głębokim rozładowaniem,
- redukcję pulsacji napięcia stałego i prądu ładowania,
- zaawansowane sposoby ładowania i konserwacji akumulatorów.

Przy projektowaniu należy preferować systemy wykorzystujące gazoszczelne akumulatory kwasowo-ołowiowe żelowe o deklarowanej żywotności 10 lat (według EUROBAT). UPS powinien generować wysokiej jakości napięcie sinusoidalne.

Moc i pojemność baterii UPS-a powinna być obliczona na zasilanie 120% mocy zainstalowanej w sterowni przez czas minimum 120 minut. Wszystkie stacje węzłowe winny zostać wyposażone w zasilacze bezprzerwowe UPS zapewniające autonomiczną pracę stacji, przez co najmniej 60 min.

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 2.11. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne oraz osprzęt instalacyjny

Wyłączniki, oprawy oświetleniowe i gniazdka (jedno i 3-fazowe) będą posiadały stopień ochrony nie mniejszy niż IP44.

W pomieszczeniach typu: dyspozytornia, szatnie, toalety i łazienki oraz zaplecza socjalne stosowane będą gniazdka i wyłączniki podtynkowe. W pozostałych - natynkowe.

Oprawy oświetleniowe:

- w szatniach i zapleczach socjalnych stosować oprawy świetlówkowe nasufitowe lub do wbudowania, dopuszczalne jest zastosowanie opraw o stopniu ochrony IP20;
- w toaletach, łazienkach stosować oprawy żarowe lub świetlówki kompaktowe;
- w dyspozytorni oprawy świetlówkowe z „rastrami” metalizowanymi odpowiednie do tego typu pomieszczeń;
- w pozostałych pomieszczeniach oprawy przemysłowe podsufitowe lub zawieszkowe o źródłach światła w zależności od wysokości pomieszczenia.

Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny posiadać klosze (dyfuzory) z tworzywa równomiernie rozpraszającego światło.

## 3. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca Kontraktu gwarantuje, że instalacja jest wykonana zgodnie z najwyższymi standardami staranności w odniesieniu do widocznych przejść przewodów oraz rozmieszczenia i ustawienia urządzeń i instalacji. Wykonawca kontraktu określa ilość i umiejscowienie instalacji i urządzeń oraz przygotowuje inwentaryzację oraz szczegółowy projekt z rysunkami umiejscowienia. Ostateczną lokalizację w budynkach instalacji i urządzeń należy uzgodnić na miejscu z Inżynierem i Zamawiającym przed montażem. Wykonawca kontraktu uzgadnia z producentami rozdzielnic i paneli obecność wykwalifikowanych pracowników do nadzoru wyładunku, ułożenia na fundamentach, montażu oraz odbioru wszystkich rozdzielnic i paneli sterowania.

### 3.1. Wymagania ogólne

Instalacje elektryczne winny być wykonywane zgodnie z Polskimi Normami oraz aktualnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych.

Montaż i łączenie będzie prowadzone zgodnie z następującymi wymaganiami ogólnymi:

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Przed zamontowaniem szaf, korytek kablowych itp., Wykonawca powinien poprzez przegląd upewnić się, że nie stanowią przeszkody w montażu innych urządzeń (jak np. instalacji ciepłych, wodnych i sanitarnych) w budynkach;
- Wszystkie połączenia w skrzynkach obiektowych, przetwornikach itp., powinny być wyposażone w zaciski kablowe;
- Przewody przy wchodzeniu do przetworników itp., powinny być pozostawione z zapasem. Zapas należy zwinąć i zamocować tak, aby nie umożliwiał gromadzenia się wody w dławiku kablowym (tzw. „kapinos”).

### 3.2. Montaż sprzętu elektrycznego

Przez pojęcie sprzętu elektrycznego należy rozumieć: sterowniki, przełączniki, wyłączniki i przełączniki dźwigniowe, przyciski sterownicze, wyłączniki samoczynne, gniazda bezpiecznikowe, styczniki, przekaźniki, zasilacze, transformatory, kasety sygnalizacyjne, lampki sygnalizacyjne, skrzynki przyłączeniowe oraz listwy i zaciski montażowe itp. Sprzęt należy montować zwracając uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu i łatwy dostęp dla obsługi. Niewykorzystane otwory na przepusty kablowe powinny zostać zaślepione. W przypadku instalacji sprzętu w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie zastosowane urządzenia i wyposażenie powinny posiadać stosowne dopuszczenia do pracy w strefie zagrożonej wybuchem. Całe wyposażenie elektryczne powinno być dostosowane do zasilania prądem elektrycznym 50 Hz 230/400V.

### 3.3. Instalacja oświetleniowa

Obowiązkiem Wykonawcy jest wykonanie instalacji oświetleniowej we wszystkich nowych obiektach wchodzących w zakres niniejszego PFU. Natężenie światła w pomieszczeniach, na stanowiskach pracy i na ciągach komunikacyjnych winno spełniać wymagania normy PN-EN 12464-1:2012, a w szczególności wynosić minimum:

- Hale urządzeń technologicznych:
  - oświetlenie ogólne - 200 lx,
  - poziomy pomocnicze z armaturą i rurociągami - 100 lx,
  - wskaźniki, manometry i tablice w tych obiektach - 200 lx,
- Klatki schodowe - 100 lx,
- Pomieszczenia sanitarne - 200 lx,
- Pomieszczenia pomocnicze - 100 lx,

## **WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

- Pomieszczenia ruchu elektrycznego - 250 lx,
- Pomieszczenia sterowni - 500 lx,
- Podesty zewnętrzne dostępne dla obsługi - 20 lx,
- Schody na podesty - 20 lx.

Dodatkowo należy przewidzieć oświetlenie miejscowe stanowisk tablic, rozdzielnic sterowniczych oraz skrzynek sterowania miejscowego. Ponadto należy przewidzieć w pomieszczeniach oświetlenie awaryjne (oprawy z wbudowanym modułem i inwerterem na czas min 1 godziny) i jeżeli będzie to wymagane przepisami BHP i ppoż. również kierunkowe oświetlenie ewakuacyjne. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego przystosować do warunków środowiskowych. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego i kierunkowego wyposażyć w układ autotestu. Do oświetlenia podstawowego obiektów technologicznych kubaturowych i budynków pomocniczych należy stosować oświetlenie za pomocą lamp fluorescencyjnych w odpowiednich dla warunków pracy obudowach i kloszach odpornych na uszkodzenia mechaniczne, lecz nie mniej niż IP 65. Do oświetlenia pomieszczeń pomocniczych, sanitarnych, dróg komunikacyjnych należy stosować oprawy z lampami fluorescencyjnymi lub ze świetłówkami kompaktowymi. Do oświetlenia obiektów inżynierskich należy zastosować oprawy z lampami wysokoprężnymi. Do oświetlenia stref zagrożonych wybuchem należy stosować lampy o stopniu szczelności do stref zagrożonych wybuchem IP 66 EX. Instalacja oświetlenia winna być wykonana jako kompletna tj. obejmować ma kable i przewody, wraz z niezbędnymi uchwytami, rurami, listwami i korytkami oraz wymagany osprzęt taki jak puszki łączeniowe, łączniki itp. Dla instalacji prowadzonej pod tynkiem należy stosować łączniki podtynkowe montowane w puszkach dla osprzętu, a w obiektach technologicznych należy stosować osprzęt bryzgoszczelny. Na zewnątrz należy przewidzieć słupy oświetleniowe z wysięgnikami i oprawami sodowymi w ilości niezbędnej do oświetlenia całego zakładu objętego zakresem inwestycji. Wykonana instalacja ma podlegać odpowiednim badaniom i próbom.

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, świetłówki, lampy, elementy mocowania i montażu. Montaż i mocowanie sprzętu oświetleniowego musi odpowiadać polskim normom. Ponadto zamocowania powinny wytrzymać próbę obciążenia statycznego równego pięciokrotnemu ciężarowi urządzenia, a minimum 40 kg, przez okres 2 godzin bez wystąpienia odkształceń ani oznak puszczania mocowań. Pod stropem elementy służące do zamocowania lamp należy bezpośrednio kotwić w betonie. W odstępstwie od tej zasady, lampy mogą być podtrzymywane przez sufity podwieszane jedynie pod warunkiem, że konstrukcja tych sufitów będzie do tego dostosowana (pręty nośne, elementy adaptacyjne). Wszystkie urządzenia oświetleniowe mocowane na ścianach lub na płytach stropowych, w tym również bloki oświetlenia awaryjnego, powinny być podłączane poprzez puszkę wyposażoną w zaciski.

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

W przypadku konstrukcji metalowej lub betonowej, urządzenia należy mocować do płatwi lub dźwigarów konstrukcji metalowej lub betonowej przy pomocy podwieszeń. W przypadku sprzętu oświetleniowego zabudowanego w sufitach podwieszanych siatkowych (modułowych), należy zastosować odpowiednie dopasowujące płyty wspornikowe do wbudowania reflektorów w strukturę siatkową. Sprzęt oświetleniowy instalowany na zewnątrz należy montować na słupach.

### 3.4.Oświetlenie terenu

Planuje się instalacje nowego systemu oświetlenia na terenie oczyszczalni w postaci lamp o mocy minimalnej 150 W. LAMPY powinny być instalowane na słupach o takiej wysokości aby ich eksploatacja była wygodna. Oprawy winny posiadać klosze z poliwęglanu odpornego napromieniowanie UV i na uszkodzenia mechaniczne. Oprawy należy montować na słupach

aluminiowych. Słupy należy montować na prefabrykowanych fundamentach. Każdy słup winien być zaopatrzone w tabliczkę bezpiecznikową dla pojedynczej oprawy, przewód przyłączeniowy, zaciski.

Dopuszczalne jest przy budynkach montowanie opraw oświetlenia zewnętrznego na ścianach budynku. Do montażu na słupach i ścianach należy używać wysięgników z aluminium. Oświetlenie zewnętrzne winno posiadać sterowanie zdalne z obiektowych stacji operatorskich oraz z wyłączników zmierzchowych lub sterowanie ręczne z tablic oświetlenia zewnętrznego.

Miedziane kable zasilające oprawy oświetleniowe należy układać zgodnie z obowiązującymi Normami. Dopuszczalne jest układania kabli oświetleniowych równolegle z kablami sterowniczymi i zasilającymi niskiego napięcia.

### 3.5.Oświetlenie wewnętrzne

Oświetlenie wewnętrzne będzie odpowiadać następującym wymaganiom:

#### 3.5.1.Obszary produkcyjne

Obszary do których dostęp jest konieczny w celu zapewnienia działania i obsługi oczyszczalni i urządzeń będą oświetlone średnio do 150 luksów/30 luksów na poziomie podłogi lub chodnika. Oświetlenie obszarów produkcyjnych będą zasilane z miejscowych tablic dystrybucyjnych. Oświetlenie będzie sterowane ręcznie poprzez właściwie umieszczone przełączniki znajdujące się



## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

przy dojsiach. W określonych obszarach technologicznych i obiektach, w których panuje agresywne środowisko należy zastosować oprawy oświetleniowe odporne na to środowisko.

### 3.5.2. Pokoje sterowania, podstacje, pomieszczenia urządzeń elektrycznych

Pokoje sterownia, podstacje i pomieszczenia urządzeń elektrycznych będą oświetlone do średnio 500 luksów / minimum 150 luksów na poziomie podłogi oraz minimum 150 luksów na pionowych powierzchniach paneli. Oświetlenie pokoi sterownia, podstacji i pomieszczeń z urządzeniami elektrycznymi będzie zasilane z miejscowych tablic dystrybucyjnych. Oświetlenie będzie sterowane ręcznie poprzez właściwie umieszczone przełączniki znajdujące się przy drzwiach wejściowych do każdego z pomieszczeń. Oświetlenie pokoi sterowania będzie nie migoczące przyciemnione.

### 3.5.3. Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne powinno być zastosowane we wszystkich pomieszczeniach, w których znajdują się urządzenia technologiczne oraz w ciągach komunikacyjnych. Czas działania oświetlenia awaryjnego minimum 2 godziny. W pomieszczeniach z oświetleniem awaryjnym należy stosować ww. typy opraw oświetleniowych wyposażone w tzw. moduł awaryjny (inwerter) 2 h. Należy zapewnić bezobsługowe oświetlenie awaryjne gwarantujące bezpieczne przejście, ucieczkę i wyjście z budynków, konstrukcji, klatek schodowych w przypadku przerwy w zasilaniu. Dodatkowo minimum 10% opraw jarzeniowych zainstalowanych w obszarach produkcyjnych będzie działać jako oświetlenie awaryjne. Lamy takie będą równomiernie rozłożone na danym obszarze.

W pomieszczeniach rozdzielnic i pokojach sterowania 30% opraw oświetleniowych będzie oświetleniem awaryjnym. Będą one działać bezobsługowo i zapewniać oświetlenie przez okres trzech godzin. Blisko każdej oprawy oświetlenia awaryjnego, na wysokości dostępnej z poziomu podłogi będzie znajdować się przełącznik testu oświetlenia awaryjnego.

## 3.6. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna obejmuje Projekt Budowlany, Projekty Wykonawcze oraz dokumentację powykonawczą. Dokumentacja będzie przekazana Zamawiającemu w formie papierowej i elektronicznej w formacie Word, AutoCad (pliki .dwg) do edycji. Informacje niezbędne do zainstalowania, obsługi i serwisu wyposażenia elektrycznego maszyny muszą być dostarczone w postaci opisów, rysunków, schematów, wykresów, tablic i instrukcji. W przypadku bardzo prostego wyposażenia właściwe informacje mogą być zawarte w jednym dokumencie, pod warunkiem że dokument ten dotyczy wszystkich urządzeń wyposażenia elektrycznego i umożliwia przyłączenie do sieci zasilającej.

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Główny dostawca powinien zapewnić dostarczenie dokumentacji technicznej z każdą maszyną lub urządzeniem. Informacja dostarczana razem z wyposażeniem elektrycznym ma zawierać:

- a) jasny, wyczerpujący opis wyposażenia, instalowania i montażu oraz przyłączenia do zasilania elektrycznego;
- b) wymagania dotyczące zasilania elektrycznego;
- c) informacje dotyczące środowiska rzeczywistego (np. oświetlenie, wibracje, poziom hałasu, zanieczyszczenia atmosferyczne) jeśli to konieczne;
- d) schematy systemowe (blokowe), jeśli to konieczne;
- e) schematy połączeń;
- f) informacje (jeśli to występuje) na temat:
  - programowania,
  - kolejności czynności,
  - częstotliwości kontroli,
  - częstotliwości i metod sprawdzania działania (testów funkcjonalnych),
  - wskazówek dotyczących nastawiania (adiustacji), serwisu i napraw, szczególnie w odniesieniu do urządzeń i obwodów zabezpieczających,
  - wykazu części, a w szczególności części zamiennych;
- g) opis (w tym schematy wzajemnych połączeń) urządzeń ochronnych, funkcji współdziałających oraz blokowania osłonami ruchów zagrażających, szczególnie we współdziałających instalacjach;
- h) opis środków i metod zabezpieczania w przypadku celowego (zawieszenia) wstrzymania działania pierwotnych zabezpieczeń (np. programowanie ręczne, weryfikacja programu). W celu zapewnienia wzajemnych odniesień poszczególnych dokumentów dostawca powinien zapewnić, aby:
  - każdy z dokumentów miał jako odsyłacze numery wszystkich pozostałych dokumentów dotyczących wyposażenia elektrycznego,
  - wszystkie dokumenty były zestawione, z podaniem ich numerów i tytułów, w spisie rysunków lub dokumentów.

Dokumentacja techniczna musi zawierać co najmniej następujące informacje dotyczące:

- normalnych warunków pracy wyposażenia elektrycznego, w tym spodziewanych warunków zasilania elektrycznego i, jeśli to konieczne, środowiska rzeczywistego,
- przemieszczania, transportu i magazynowania,

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- niewłaściwego użycia wyposażenia.

Dokumentacja zawierać ma także, jeśli to konieczne, informacje dotyczące prądów obciążenia i szczytowych prądów rozruchu oraz dopuszczalnych spadków napięcia. Zaleca się, aby informacje te były zawarte albo na schematach systemowych albo na schematach połączeń. Schemat instalacyjny powinien podawać wszystkie informacje niezbędne do prac przygotowawczych związanych z ustawieniem maszyny. W przypadkach bardziej skomplikowanych może być konieczne odwołanie się do rysunków montażowych w celu wyjaśnienia szczegółów.

### 3.7.Schematy instalacyjne

Należy wyraźnie wskazać zalecane ułożenie oraz typ i przekroje kabli zasilających, które mają być zainstalowane na stanowisku pracy. Muszą być też podane dane niezbędne do wyboru typu, charakterystyk, wartości znamionowych prądu i nastawienia urządzeń zabezpieczających przed przeciążeniem, które należy zainstalować na początku elektrycznych kabli zasilania. Należy podać rozmiary, przeznaczenie i usytuowanie kanałów kablowych w fundamencie, które to parametry Wykonawca winien uwzględnić. Ponadto należy podać rozmiary, typy i przeznaczenie kanałów, pól i podpór kablowych, które Wykonawca powinien zastosować do połączeń między maszyną a towarzyszącym wyposażeniem. Rysunki muszą wskazywać wielkość wymaganej przestrzeni przeznaczonej do wyjmowania lub serwisu wyposażenia elektrycznego. Jeżeli jest to wskazane, należy dostarczyć schemat lub tablicę połączeń. Schemat lub tablica mają dawać pełną informację o wszystkich połączeniach zewnętrznych. Jeśli przewidziano, że wyposażenie elektryczne będzie zasilane z alternatywnych źródeł elektrycznych, to ze schematu lub tablicy połączeń mają wynikać modyfikacje lub połączenia wymagane do zastosowania alternatywnego zasilania. Jeżeli dla ułatwienia zrozumienia zasady działania niezbędny jest schemat systemowy, to powinien on zostać dostarczony. Na schemacie blokowym symbolicznie jest przedstawiane wyposażenie elektryczne wraz z jego powiązaniem funkcjonalnymi, bez konieczności pokazywania wszystkich połączeń.

Schematy funkcjonalne mogą być częścią schematów blokowych lub dodatkiem do nich. Jeśli na schemacie systemowym nie są przedstawione dostatecznie szczegółowo elementy wyposażenia elektrycznego, to muszą zostać dostarczone schematy połączeń. Na tych schematach trzeba pokazać obwody elektryczne maszyny i towarzyszącego wyposażenia elektrycznego. Wszelkie symbole graficzne muszą być pokazane osobno i objaśnione na schematach lub w dokumentach je uzupełniających.

Symbole i oznaczenia identyfikacyjne części składowych i urządzeń muszą być jednakowe (zharmonizowane) we wszystkich dokumentach i na maszynie. Jeśli jest to celowe, dostawca powinien dostarczyć schemat funkcjonalny zacisków, na którym są przedstawione zaciski do przyłączania interfejsów oraz funkcje układu sterowania. Schemat ten, w celu uproszczenia, może

## WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

być stosowany łącznie ze schematami połączeń. Schemat funkcjonalny zacisków może zawierać odniesienia do szczegółowych schematów połączeń każdej z jednostek (wyposażenia). Na schematach elektromechanicznych muszą być pokazane symbole łączników przy wyłączonych wszystkich rodzajach zasilania (np. energia elektryczna, powietrze, woda, czynnik smarujący) i muszą one odpowiadać symbolom na maszynie i jej wyposażeniu elektrycznemu w normalnym stanie do uruchomienia. Obwody muszą być tak pokazane, aby ułatwiało to zrozumienie ich funkcji oraz serwis i lokalizację uszkodzeń. Właściwości dotyczące funkcji urządzeń sterujących i części składowych, które nie wynikają ewidentnie z ich przedstawienia symbolicznego, muszą być wpisane na schematach obok symboli lub w odsyłaczach.

Dokumentacja techniczna musi zawierać instrukcję obsługi, w której należy szczegółowo przedstawić właściwe procedury nastawiania i używania wyposażenia. Należy zwrócić szczególną uwagę na przewidziane środki zapewniające bezpieczeństwo i na przewidywane niewłaściwe sposoby obsługi. Jeśli praca wyposażenia może być zaprogramowana, to w instrukcji obsługi należy zamieszczać szczegółowe informacje o metodach programowania, wymaganym wyposażeniu, weryfikacji programów oraz dodatkowych procedurach bezpieczeństwa, jeśli są one wymagane.

Dokumentacja techniczna ma zawierać instrukcję konserwacji, w której należy szczegółowo przedstawić właściwe procedury regulacji, serwisu i przeglądów zapobiegawczych oraz napraw. Częścią tych instrukcji mogą być zalecenia dotyczące zapisów związanych z konserwacją/serwisem. Jeśli podano metody weryfikacji działania (np. programy testujące oprogramowanie), to sposób stosowania metod powinien być szczegółowo przedstawiony. W wykazie części należy podać informacje niezbędne do zamówienia części zapasowych lub zamiennych (np. elementów, urządzeń, oprogramowania, wyposażenia probierczego, dokumentacji technicznej) wymaganych do konserwacji zapobiegawczej lub naprawczej, włączając te, które są zalecane jako części, które muszą znajdować się na składzie u użytkownika wyposażenia. W wykazie części muszą być podawane dane dotyczące każdej pozycji, zawierające:

- oznaczenie pozycji zastosowane w dokumentacji,
- oznaczenie typu,
- nazwę dostawcy i alternatywne źródło dostaw, jeżeli jest dostępne,
- ogólne charakterystyki, jeśli to konieczne,
- liczbę pozycji o tym samym oznaczeniu.

## 4.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów, wymagane Świadectwa

## **WZ-11 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Bezpieczeństwa i być zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego. Kontrola Jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Generatory na biogaz oraz dmuchawy reaktorów biologicznych będą przedmiotem próbnych testów u producenta z udziałem przedstawicieli Inżyniera i Zamawiającego, a później próbom końcowym na miejscu instalacji.

### **5.ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### **6.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### **7.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW**

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.



**WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA  
„ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KĘTACH –  
CZĘŚĆ OSADOWA”**

**SRODOWISKO**  
inż. BARTŁOMIEJ SZENDOŁ

**WZ-13**

**ZIELEŃ**





## WZ-13 ZIELEŃ

### SPIS TREŚCI

<b>1.CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	3
1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy.....	3
<b>2.MATERIAŁY.....</b>	<b>3</b>
2.1.Trawnik.....	3
2.2.Krzewy i drzewa ozdobne.....	3
<b>3.SPRZĘT.....</b>	<b>5</b>
<b>4.TRANSPORT.....</b>	<b>5</b>
<b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
5.1.Wykonanie trawników.....	5
5.2.Sadzenie drzew i krzewów.....	7
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>8</b>
6.1.Trawniki.....	8
6.2.Posadzone drzewa i krzewy.....	9
<b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
<b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>9</b>
<b>9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>9</b>

**WZ-13 ZIELEŃ**

## **WZ-13 ZIELEŃ**

### **1.CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

„Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Kętach – część osadowa” w ramach zadania „Uzupełnienie niedoborów systemu ściekowego w Aglomeracji Kęty, poprzez budowę kanalizacji sanitarnej w Bulowicach oraz rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków w Kętach”.

#### **1.2.Przedmiot i zakres prac Wykonawcy**

Wykonanie projektu zieleni obejmującego nasadzenia krzewów i drzew zgodnie z kompensacją przyrodniczą.

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania trawników i nasadzeń obejmuje:

- Wykonanie trawników,
- Wykonanie nasadzeń krzewów ozdobnych,
- Wykonanie nasadzeń drzew ozdobnych.

### **2.MATERIAŁY**

#### **2.1.Trawnik**

Materiałami niezbędnymi do wykonania trawnika są: mieszanka traw oraz nawozy mineralne. Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania. Zaleca się stosowanie mieszanek traw o składzie:

1. czerwona kostrzewa rozłogowa 25 %
2. kostrzewa owcza 10 %
3. trawa łąkowa 15 %
4. życica rajgras 30%
5. biała koniczyna 10%
6. lucerna 10 %.

Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się zbrylaniu.

#### **2.2.Krzewy i drzewa ozdobne**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WZ w zakresie nasadzeń są drzewa i krzewy jako materiał roślinny sadzeniowy.

## WZ-13 ZIELEŃ

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normami, właściwie znaczone tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa polska i łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być zwarty i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
  - u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nieuszkodzona,
    - pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
    - równomiernie rozmieszczone pędy boczne korony drzewa,
    - przewodnik wyraźnie prosty,
    - blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze u form naturalnych drzew,
      - dostawca materiału sadzeniowego musi udokumentować wiek dostarczonych sadzonek, które muszą odpowiadać obowiązującym w Polsce normom (ilość pędów, wysokość, bryła korzeniowa),
        - wyklucza się zastosowanie sadzonek młodszych niż dwa lata. Sadzonki starsze muszą być corocznie szkółkowane; drzewa do nasadzeń winny mieć min. wysokość pnia pod koronę 1,2 m, krzewy liściaste - 90 cm i 7 pędów, krzewy płożące i iglaste - 40 cm wysokości; system korzeniowy właściwy dla gatunku - bez uszkodzeń,
          - szkółka winna posiadać wymagane przepisami zaświadczenia Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin,
          - materiał sadzeniowy winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera lub Państwową Inspekcję Ochrony Roślin w miejscu uprawy tj. w szkółce.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrost podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach nadziemnych,
- martwica i pęknięcia kory,
- uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenia lub przesuszenia bryły korzeniowej,

## **WZ-13 ZIELEŃ**

- złe zrośnięcia odmiany szczepionej z podkładką,
- więcej niż 4 nie w pełni zaleczone blizny na przewodniku.

### **3.SPRZĘT**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem trawników i nasadzeń należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- glebogryzarka, pług, kultywator, brona,
- brona rotacyjna,
- gładki walec do stabilizacji trawnika,
- kosiarka do trawników,
- świder glebowy do wykonania dołów pod nasadzenia,
- opryskiwacz plecakowy do zabezpieczania sadzonek,
- małe narzędzia ręczne.

### **4.TRANSPORT**

Materiały będące przedmiotem niniejszych WZ można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

### **5.WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.Wykonanie trawników**

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- ziemia pozyskana z dokopów - nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna być użyta do wypełnienia otworów, rozścielona, na terenie pod nasady drzewne lub krzewy lub pod wykonanie trawników,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Do wykonania trawnika siewem należy stosować gotowe mieszanki traw. Powinny mieć one oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Wszystkie wykonane prace powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i Zamawiającego.

Wymagania dotyczące trawników są następujące:

## WZ-13 ZIELEŃ

- teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany,
- w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną,
  - podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15 cm,
  - teren powinien być wyrównany,
  - przed wysianiem grunt powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany brona talerzową lub zgrabiarką,
    - siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez Inżyniera,
      - na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
      - na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
      - po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca,
        - powinny być stosowane gotowe mieszanki traw,
        - chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin,
        - poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający.

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm,
- kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm, wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
  - ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września,
  - koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw, w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika.
    - niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych.

W przypadku braku wzrostu przewidywane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew), trawniki powinny być nawożone - średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

## WZ-13 ZIELEŃ

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas.

Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:

- azot (N) 1,0 - 1,5 kg na 100m<sup>2</sup> trawnika,
- fosfor (P) 0,9 - 1,0 kg na 100m<sup>2</sup> trawnika
- potas (K) 0,8 - 1,0 kg na 100m<sup>2</sup> trawnika.

### 5.2.Sadzenie drzew i krzewów

Zakres robót obejmuje sadzenie drzew i krzewów. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów:

- dla sadzonek produkowanych w gruncie wiosną po rozmarznięciu gleby - 15.III. - 15.V, jesienią 30.VIII - 30.XI, dla gatunków iglastych i liściastych produkowanych w kontenerach - 15.III - 30.XI,
- przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać odchwaszczony herbicydami,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z rysunkami,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią wielkość i być zaprawione ziemią urodzajną,
- rośliny winny być sadzone na głębokości na jakiej rosły w szkółce - jednak nie głębiej niż 5 cm w stosunku do poziomu gruntu. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać ziemią a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przymocować do palika tuż pod koroną oraz drugi raz w połowie wysokości pnia,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa (sięgać pod „koronę”),
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów,
- drzewa liściaste formy naturalnej i krzewy należy po posadzeniu wiosną niezwłocznie przyciąć o 2/3 wysokości, tj. do 1/3 wysokości,
- przy sadzeniu jesiennym cięcie wykonać wiosną,

## WZ-13 ZIELEŃ

- drzewa liściaste formy piennej przyciąć o 1/2 - 2/3 wysokości pędów korony w terminie jw.,
- drzewa i krzewy iglaste po posadzeniu nie przycinać - usunąć wyłącznie uszkodzone, nadłamane gałązki,
- krzewy liściaste po posadzeniu należy przyciąć o 2/3 wysokości,
- drzewa liściaste należy sadzić w doły o wymiarach min. 0,7 x 0,7 x 0,7 m niezależnie od gatunku.

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym:

- nawożenie,
- poprawianie misek,
- kopczykowanie drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięcie kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymiana uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymiana zniszczonych i uszkodzonych palików oraz wiązań,
- przecięcie złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcie pielęgnacyjne i formujące),
- ochrona sadzonek przed zgrzaniem przed zwierzęta – wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera. Zaleca się stosowanie repelentów wg instrukcji producenta środka i wg zaleceń projektowych,
- nie przewiduje się stosowania nawozów organicznych,
- dopuszcza się nieudatność nasadzeń do 5% ilości wysadzonych sadzonek (bez określania przyczyny).

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1.Trawniki

Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
- lokalnej wymiany gruntu łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
- ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
- prawidłowości wałowania terenu,
- zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
- gęstości wysiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
- okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
- dodatkowych dosiewów - jeżeli są konieczne.



## WZ-13 ZIELEŃ

Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje: głębokość murawy, obecność nie wysianych gatunków i chwastów.

### 6.2.Posadzone drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawy ziemią urodzaną,
- zgodności realizacji obsadzenia z Rysunkami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
  - materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami,
  - opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
  - prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
  - odpowiednich terminów sadzenia,
  - wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
  - wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
  - zasilenia nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności z rysunkami,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
  - jakości posadzonego materiału.
  - w okresie gwarancyjnym Wykonawca na koszt własny zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane.

### 7.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### 8.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WZ-00 Wymagania Ogólne.

### 9.LISTA STOSOWANYCH NORM I PRZEPISÓW

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. Lista norm i przepisów podana jest części informacyjnej PFU.

## **WZ-13 ZIELEŃ**

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.