

GRUPY, KLASY I KATEGORIE ROBÓT (KODY CPV)

45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE

45110000-1 ROBOTY W ZAKRESIE BURZENIA I ROZBIÓRKI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH; ROBOTY ZIEMNE

45111100-9 ROBOTY W ZAKRESIE BURZENIA

45111220-6 ROBOTY W ZAKRESIE USUWANIA GRUZU

45111230-9 ROBOTY W ZAKRESIE STABILIZACJI GRUNTU

45111240-2 ROBOTY W ZAKRESIE ODWADNIANIA GRUNTU

45111300-1 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

45112000-5 ROBOTY W ZAKRESIE USUWANIA GLEBY

45200000-9 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE WZNOSZENIA KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE INŻYNIERII ŁĄDOWEJ I WODNEJ

45231000-5 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW, CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH I LINII ENERGETYCZNYCH

45231100-6 OGÓLNE ROBOTY BUDOWLANE ZWIĄZANE Z BUDOWĄ RUROCIĄGÓW

45231110-9 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE KŁADZENIA RUROCIĄGÓW

45231111-6 PODNOSZENIE I POZIOMOWANIE RUROCIĄGÓW

45231112-3 INSTALACJA RUROCIĄGÓW

45231300-8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

45231400-9 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH

45232000-2 ROBOTY POMOCNICZE W ZAKRESIE RUROCIĄGÓW I KABLI

45232100-3 ROBOTY POMOCNICZE W ZAKRESIE WODOCIĄGÓW

45232400-6 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE KANAŁÓW ŚCIEKOWYCH

45232410-9 ROBOTY W ZAKRESIE KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ

45232420-2 ROBOTY W ZAKRESIE ŚCIEKÓW

45232421-9 ROBOTY W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

45232422-6 ROBOTY W ZAKRESIE UZDATNIANIA OSADÓW

45232424-0 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE WYLOTÓW KANAŁÓW ŚCIEKOWYCH

45232440-8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

45232451-8 ROBOTY ODWADNIAJĄCE I NAWIERZCHNIOWE

45232460-4 ROBOTY SANITARNE

45233142-6 ROBOTY W ZAKRESIE NAPRAWY DRÓG

45233220-7 ROBOTY W ZAKRESIE NAWIERZCHNI DRÓG

45236000-0 WYRÓWNYWANIE TERENU

45252127-4 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

45252130-8 WYPOSAŻENIE ZAKŁADÓW ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

45252140-1 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE ZAKŁADÓW ODWADNIANIA OSADÓW

45252200-0 WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

45255600-5 ROBOTY W ZAKRESIE KŁADZENIA RUR W KANALIZACJI

45260000-7 ROBOTY W ZAKRESIE WYKONYWANIA POKRYĆ I KONSTRUKCJI DACHOWYCH I INNE PODOBNE ROBOTY SPECJALISTYCZNE

45261000-4 WYKONYWANIE POKRYĆ I KONSTRUKCJI DACHOWYCH ORAZ PODOBNE ROBOTY

45261100-5 WYKONYWANIE KONSTRUKCJI DACHOWYCH

45261210-9 WYKONYWANIE POKRYĆ DACHOWYCH

45261213-0 KŁADZENIE DACHÓW METALOWYCH

45261300-7 KŁADZENIE ZAPRAWY I RYNIEN

45261310-0 KŁADZENIE ZAPRAWY  
45261320-3 KŁADZENIE RYNIEN  
45261400-8 POKRYWANIE  
45261410-1 IZOLOWANIE DACHU  
45261420-4 USZCZELNIANIE DACHU  
45261900-3 NAPRAWA I KONSERWACJA DACHÓW  
45261910-6 NAPRAWA DACHÓW  
45262100-2 ROBOTY PRZY WZNOSZENIU RUSZTOWAŃ  
45262110-5 DEMONTAŻ RUSZTOWAŃ  
45262210-6 FUNDAMENTOWANIE  
45262212-0 KOPANIE ROWÓW  
45262300-4 BETONOWANIE  
45262320-0 WYRÓWNYWANIE  
45262321-7 WYRÓWNYWANIE PODŁÓG  
45262330-3 ROBOTY W ZAKRESIE NAPRAWY BETONU  
45262340-6 WSTRZYKIWANIE ZAPRAWY  
45262350-9 BETONOWANIE BEZ ZBROJENIA  
45262360-2 CEMENTOWANIE  
45262370-5 ROBOTY W ZAKRESIE POKRYWANIA BETONEM  
45262500-6 ROBOTY MURARSKIE I MUROWE  
45262520-2 ROBOTY MUROWE  
45262522-6 ROBOTY MURARSKIE  
45262680-1 SPAWANIE  
45300000-0 ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH  
45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE  
45311000-0 ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
45312310-3 OCHRONA ODGROMOWA  
45315000-8 INSTALOWANIE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNEGO OGRZEWANIA I INNEGO SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO W BUDYNKACH  
45315100-9 INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTROTECHNICZNE  
45315300-1 INSTALACJE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO  
45317100-3 INSTALOWANIE ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ POMPOWYCH  
45317200-4 INSTALOWANIE TRANSFORMATORÓW ELEKTRYCZNYCH  
45317300-5 ELEKTRYCZNE ELEKTRYCZNYCH URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH  
45320000-6 ROBOTY IZOLACYJNE  
45321000-3 IZOLACJA CIEPLNA  
45324000-4 ROBOTY W ZAKRESIE OKŁADZINY TYNKOWEJ  
45330000-9 ROBOTY INSTALACYJNE WODNO-KANALIZACYJNE I SANITARNE  
45331000-6 INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczych, WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH  
45331210-1 INSTALOWANIE WENTYLACJI  
45332000-3 ROBOTY INSTALACYJNE WODNE I KANALIZACYJNE  
45332200-5 ROBOTY INSTALACYJNE HYDRAULICZNE  
45332300-6 ROBOTY INSTALACYJNE KANALIZACYJNE  
45332400-7 ROBOTY INSTALACYJNE W ZAKRESIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH  
45340000-2 INSTALOWANIE OGRODZEŃ, PŁOTÓW I SPRZĘTU OCHRONNEGO  
45400000-1 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE W ZAKRESIE OBIEKTÓW BUDOWLANEYCH  
45410000-4 TYNKOWANIE  
45420000-7 ROBOTY W ZAKRESIE ZAKŁADANIA STOLARKI BUDOWLANEY ORAZ ROBOTY CIESIELSKIE  
45421000-4 ROBOTY W ZAKRESIE STOLARKI BUDOWLANEY  
45421100-5 INSTALOWANIE DRZWI I OKIEN, I PODOBNYCH ELEMENTÓW

45421148-3 INSTALOWANIE BRAM  
45421160-3 INSTALOWANIE WYROBÓW METALOWYCH  
45422000-1 ROBOTY CIESIELSKIE  
45422100-2 STOLARKA DREWNIANA  
45430000-0 POKRYWANIE PODŁÓG I ŚCIAN  
45431000-7 KŁADZENIE PŁYTEK  
45442110-1 MALOWANIE BUDYNKÓW  
45443000-4 ROBOTY ELEWACYJNE  
71320000-7 - USŁUGI INŻYNIERYJNE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA  
71322000-1 USŁUGI INŻYNIERII PROJEKTOWEJ W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ  
71321000-4 - USŁUGI INŻYNIERII PROJEKTOWEJ DLA MECHANICZNYCH I ELEKTRYCZNYCH  
INSTALACJI BUDOWLANYCH

## Spis treści

Spis treści .....	6
1. Opis ogólny przedmiotu Zamówienia .....	10
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni i zakres robót .....	11
1.2. Zakres zamówienia.....	13
2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	14
2.1. Uwarunkowania techniczne .....	14
2.2. Uwarunkowania lokalizacyjne.....	15
2.3. Uwarunkowania prawne.....	15
2.4. Wymagania dotyczące ochrony środowiska .....	15
2.5. Ekologiczne cele Inwestycji .....	16
2.6. Społeczne cele Inwestycji .....	17
2.7. Tereny zieleni.....	18
2.8. Dostępność mediów i powiązanie oczyszczalni z układami zewnętrznymi.....	18
2.9. Dostępność Placu Budowy .....	18
3. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	18
3.1. Urządzenia i armatura .....	18
3.2. Sprzęt.....	19
3.3. Transport.....	19
3.4. Sposób prowadzenia robót .....	20
3.4.1. Uwagi wstępne .....	20
3.4.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące.....	20
3.4.3. Roboty demontażowe.....	21
3.5. Ogólne wymagania eksploatacyjne .....	22
3.6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	23
3.6.1. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków dopływających do oczyszczalni .....	25
3.6.2. Zagospodarowanie terenu .....	26
3.6.3. Podstawowe cele zamierzenia inwestycyjnego. ....	26
3.6.4. Reaktor biologiczny BOS 500 .....	28
3.6.5. Parametry modernizowanych reaktorów i zakres robót.....	29
3.6.6. Komora stabilizacji tlenowej .....	31
3.6.7. Stacja dmuchaw .....	31
3.6.8. Stację zlewczą ścieków dowożonych. ....	32
3.6.9. Zakres robót elektrycznych .....	32
3.6.10. System sterownia pracą oczyszczalni .....	33
3.6.11. System wizualizacji .....	34
3.6.12. Zagospodarowanie terenu oczyszczalni .....	34
4. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu Zamówienia .....	35
4.1. Projektowanie .....	35
4.2. Roboty.....	40
4.3. Szkolenie, Próby, Przekazanie do Eksploatacji.....	42
4.4. Serwis.....	42
4.5. Zamienność .....	42





# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO - INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK, Al. Wojska Polskiego 90A/b tel:(0-55) 272 70 81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP 579-113-23-72

4.6.	Bezpieczeństwo .....	43
4.7.	Łatwość utrzymania i konserwacji .....	43
4.8.	Wymagania dotyczące terenu budowy .....	43
4.8.1.	Usytuowanie Placu Budowy .....	43
4.8.2.	Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy .....	44
4.8.3.	Tablice informacyjne .....	45
4.8.4.	Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót .....	45
4.8.5.	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	46
4.8.6.	Ochrona Środowiska .....	46
4.8.7.	Bezpieczeństwo przeciwpożarowe .....	47
4.8.8.	Zgodność z prawem .....	47
4.9.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych .....	48
4.9.1.	Roboty ziemne .....	48
4.9.1.1.	Zakres stosowania .....	48
4.9.1.2.	Rodzaje wykonywanych robót .....	48
4.9.1.3.	Określenia podstawowe .....	49
4.9.1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	50
4.9.1.5.	Wykonanie robót .....	51
4.9.1.6.	Kontrola jakości robót .....	55
4.9.1.7.	Obmiar robót .....	57
4.9.1.8.	Odbiór robót .....	57
4.9.1.9.	Podstawa płatności .....	57
4.9.1.10.	Przepisy związane .....	59
4.9.2.	Roboty budowlane .....	60
4.9.2.1.	Zakres stosowania .....	60
4.9.2.2.	Zakres robót .....	60
4.9.2.3.	Wymagania ogólne dotyczące robót .....	61
4.9.2.4.	Roboty betonowe .....	61
4.9.2.5.	Podstawowe warunki techniczne wykonania robót .....	70
4.9.2.6.	Roboty montażowe .....	81
4.9.2.7.	Roboty drogowe .....	84
4.9.2.8.	Badania jakości w czasie budowy .....	90
4.9.2.9.	Podstawa Płatności .....	93
4.9.2.10.	Przepisy związane .....	94
4.9.3.	Roboty technologiczne i instalacyjne .....	95
4.9.3.1.	Zakres robót .....	95
4.9.3.2.	Określenia podstawowe .....	95
4.9.3.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	95
4.9.3.4.	Wymagania wykonawcze .....	97
4.9.3.5.	Ogólny opis technologii i konstrukcji .....	97
4.9.3.6.	Zgodność wykonania .....	98
4.9.3.7.	Transport i składowanie .....	98
4.9.3.8.	Orurowanie .....	100
4.9.3.9.	Podstawowe warunki techniczne wykonania robót montażowych .....	103



# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO - INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK, Al. Wojska Polskiego 90A/b tel: (0-55) 272 70 81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP 579-113-23-72

4.9.3.10.	Kontrole i badania .....	111
4.9.3.11.	Rozruch oczyszczalni .....	115
4.9.3.12.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	117
4.9.3.13.	ODBIÓR ROBÓT .....	118
4.9.3.14.	CENA WYKONANIA ROBÓT .....	118
4.9.4.	Roboty elektryczne .....	119
4.9.4.1.	Zakres robót .....	119
4.9.4.2.	Określenia podstawowe .....	119
4.9.4.3.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	120
4.9.4.4.	Materiały .....	122
4.9.4.5.	Próby i testy .....	132
4.9.4.6.	NORMY .....	136
5.	Część informacyjna .....	137
5.1.	Dokumenty Zamawiającego potwierdzające zgodność zamierzenia z wymogami przepisów .....	137
5.2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	137
5.2.1.	Oczyszczalnia ścieków .....	137
5.3.	Wymagania prawne .....	137
5.4.	Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót budowlanych .....	139
6.	PLAN WYMIANY URZĄDZEŃ NA CZYNNYM OBIEKCIE .....	139

## **Spis dokumentów formalno - prawnych**

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa dokumentu</b>
1	Decyzja OS 62230/6/06-11 z dnia 21.12.2006., udzielająca pozwolenia wodno – prawnego dla zrzutu ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków socjalno-bytowych do ziemi(rowu melioracyjnego R-K)
2	Badania ścieków surowych i oczyszczonych.
3	Mapa zasadnicza działki 33 - oczyszczalnia ścieków skala 1:500
4.	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków z zakresem robót modernizacyjnych
5	Mapa lokalizacyjna zakresu robót renowacyjnych sieci kanalizacji sanitarnej

## **I CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Opis ogólny przedmiotu Zamówienia**

Przedmiotem zamierzenia inwestycyjnego jest modernizacja i przebudowa gminnej oczyszczalni ścieków w Starym Polu aktualnie obsługującej zlewnię o wielkości wyrażonej

Równoważną Liczbą Mieszkańców (RLM) :

$$\mathbf{RLM = 3246}$$

i średnim dobowym dopływem ścieków :

$$\mathbf{Q_{\text{śrd}} = 237 \text{ m}^3/\text{d}}$$

Celem modernizacji oczyszczalni jest zwiększenie jej przepustowości do wielkości, odpowiednio:

$$\mathbf{RLM=3634}$$

$$\mathbf{Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}}$$

Przeprowadzenie inwestycji jest konieczne ze względu na:

- stan techniczny istniejącej oczyszczalni, który jest niezadawalający i skutkuje nieosiąganiem wymaganych efektów oczyszczania ścieków odprowadzanych do odbiornika;
- koniecznością przyjęcia dodatkowej ilości ścieków z rozbudowywanej gminnej sieci kanalizacji sanitarnej.

W celu osiągnięcia założonych celów planuje się modernizację istniejącej oczyszczalni wraz z wymianą wyeksploatowanego wyposażenia technologicznego.

W celu poprawy pracy oczyszczalni konieczne jest także wyeliminowanie stwierdzonego dopływu do oczyszczalni wód przypadkowych. Analiza monitoringu pracy przepompowni sieciowych umożliwiła przybliżoną lokalizację źródła dopływu do sieci wód gruntowych w ponadnormatywnych ilościach. W trakcie oceny zarejestrowanej pracy pompowni ustalono, że pompownia P-2 w Starym Polu uruchamia się około 50 razy w godzinach nocnych (pomiędzy godzinami 22 i 5 rano), kiedy standardowo przepływ ścieków nie powinien występować.

Przeprowadzony monitoring sieci kanalizacyjnej w tym rejonie przy pomocy kamery



wprowadzonej do kanałów, pokazał zatrważający stan techniczny odcinków sieci na długości około 600 m. Stwierdzono liczne rozszczelnienia sieci głównie na połączeniach rur, którymi woda gruntowa wlewa się do sieci i przepływa na oczyszczalnię ścieków. W związku z powyższym planuje się renowację odcinka 600 m sieci grawitacyjnej Dn=200-300 mm w celu wyeliminowania napływu wód gruntowych na urządzenia oczyszczalni, w przewidywanej ilości około 40-100 m<sup>3</sup>/d (zależnie od warunków atmosferycznych). Powyższe działanie będzie miało wpływ na zmniejszenie obciążenia hydraulicznego urządzeń technologicznych oczyszczalni.

Niniejszy program służy do ustalenia zakresu planowanych robót modernizacyjnych oraz preliminowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych wraz z przygotowaniem oferty w ustalonym wymienionym zakresie. Program funkcjonalno – użytkowy określa rodzaj i zakres robót niezbędnych do wykonania. W celu oceny i uwzględnienia w ofercie i w projekcie pełnego zakresu wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia wszelkich niezbędnych kosztów z tym związanych, w tym kosztów wykonania uzgodnień, opracowań, zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej budowy i dokumentacji powykonawczej, Zamawiający zaleca przed złożeniem oferty dokonanie wizji lokalnej.

### **1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni i zakres robót**

Celem przedsięwzięcia jest zapewnienie oczyszczenia ścieków odbieranych przez system kanalizacyjny Gminy Stare Pole w stopniu wymaganym obowiązującymi przepisami, przy obciążeniu oczyszczalni 3634 RLM i zapewnieniu przepustowości średniej dobowej 500 m<sup>3</sup>/d.

Oczyszczalnia ścieków w Starym Polu posiada ważne pozwolenie wodno prawne wydane przez Starostę Malborskiego, Wydział Środowiska i Rolnictwa, nr OS 62230/6/06-11 z dnia 21.12.2006, zgodnie z którym dopuszczalne stężenie ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika wynosi:

BZT<sub>5</sub> < 25,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>  
ChZT<sub>Cr</sub> < 125,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>  
Zawiesina ogólna < 35,0 mg/dm<sup>3</sup>

Obowiązujące "prawo wodne" przy aktualnej i planowanej przepustowości oczyszczalni nie wymaga usuwania związków biogenych w ściekach, w przypadku kiedy bezpośrednim odbiornikiem ścieków nie są wody jezior lub ich dopływy. W związku z tym przy projektowaniu i realizacji modernizacji oczyszczalni nie uwzględniono urządzeń i instalacji służących do usuwania azotu ogólnego i fosforu ogólnego.

W wyniku inwestycji polegającej na modernizacji i przebudowie oczyszczalni ścieków w Starym Polu objętej przedmiotem zamówienia nie zmienia się nominalna przepustowość hydrauliczna oczyszczalni,

planowana przy jej budowie, jednak przewiduje się doposażenie oczyszczalni o urządzenia umożliwiające pełną denitryfikację i symultaniczną defosfatację w celu poprawy skuteczności procesu oczyszczania ścieków.

Celem modernizacji jest uzyskanie co najmniej następującej redukcji zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika:

Lp.	Wskaźniki zanieczyszczeń	Ścieki surowe*		Ścieki oczyszczone*				
		Stężenie	Ładunek	Średnie stężenie obecnie	Planowane stężenie	Planowany ładunek	Zredukowany ładunek	Planowana redukcja
		mg (O <sub>2</sub> ,N,P)/l	kg(O <sub>2</sub> ,N,P)/d	mg (O <sub>2</sub> ,N,P)/l	mg (O <sub>2</sub> ,N,P)/l	kg(O <sub>2</sub> ,N,P)/d	[kg O <sub>2</sub> /d]	%
1.	BZT <sub>5</sub>	619,0	309,5	20	18	9,0	300,5	<b>97,09</b>
2.	ChZT	1100,0	550,0	107	100	50,0	500,0	<b>90,90</b>
3.	Zawiesina ogólna	449,0	224,5	25	20	10,0	214,5	<b>95,55</b>

\* Powyższe obliczenia wykonano dla docelowego obciążeniu oczyszczalni 3634 RLM i przepustowości średniej dobowej 500 m<sup>3</sup>/d;

Ponadto, podstawowymi celami zamierzenia inwestycyjnego są:

- ustabilizowanie pracy układu biologicznego oczyszczania ścieków przez wymianę wyeksploatowanego wyposażenia technologicznego tj: dekanterów, pomp, mieszadeł, armatury regulacyjnej i odcinającej;

- zapewnienie niezawodnej efektywności pracy oczyszczalni w zakresie usuwania związków węgla i azotu poprzez wymianę systemu napowietrzania w reaktorze biologicznym wraz z rozbudową stacji dmuchaw;
- uzyskanie stabilnych, niższych niż wymagane, wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych;

Równocześnie planuje się wykonanie modernizacji istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej, grawitacyjnej, o średnicach  $D=200-300$  mm, na długości około 600 m, w rejonie stwierdzonych rozszczelnień sieci. Modernizację sieci należy wykonać w miarę możliwości metodami bezwykopowymi, np. stosując rękawy naprawcze, wprowadzane z istniejących studni rewizyjnych.

## 1.2. Zakres zamówienia

Zamówienie obejmuje zaprojektowanie i wykonanie na oczyszczalni ścieków stanowiącej własność Gminy Stare Pole następującego zakresu robót:

- wymianę 2szt mieszadeł
- wymiana membran 48szt dyfuzorów Magnum 2000 systemu w komorze nityfikacji
- doposażeniem istniejącej stacji dmuchaw o 1szt dmuchawę
- wymianę 2szt zasuw nożowych ręcznych Dn100 na zasuwy z napędem elektrycznym na rurociągu osadowym w celu zautomatyzowania procesu zrzutu osadu nadmiernego;
- montaż przepływomierza Dn80 w celu kontroli ilości odprowadzonego osadu nadmiernego;
- montaż sondy do pomiaru gęstości osadu w komorze denitryfikacji;
- przebudowa węzła recyrkulacji zewnętrznej osadu, zastąpienie 1szt pompy recyrkulacyjnej 2 szt. pomp o parametrach  $Q=15\text{m}^3/\text{h}$  i  $H=0,8$  m ( pompy do pracy na sucho przystosowane do pracy z falownikiem);
- stacja koagulantu PIX wyposażona w:
  - paletopojemnik  $1\text{m}^3$ ,pompa dozująca o wydajności  $5\text{dm}^3/\text{h}$  ,ciśnienie rob. 4bar
- rozbudowa sterownika i wpięcie nowych urządzeń do układu sterowania;
- rozbudowa istniejącego systemu Scada o nowe elementy monitorowane procesu technologicznego;

- wykonanie instalacji zdalnego monitoringu oczyszczalni i systemu powiadamiania o stanach awaryjnych

Zakres przewidzianych prac przewiduje także wykonanie poza oczyszczalnią ścieków, w rejonie ul. Słonecznej w Starym Polu (zlewnia P-2), modernizacji sieci kanalizacji sanitarnej polegającej na jej uszczelnieniu metodą bezwykopkową, z dopuszczaną częściową wymianą rur, na długości łącznie 600 mm. Zaplanowano renowację sieci przez wprowadzenie do istniejących kanałów rękawów foliowych, uszczelniających sieć oraz miejscowe odkrywki sieci z jej przebudową (w miejscach gdzie zastosowanie renowacji jest bezzasadne ze względu na bardzo zły stan sieci).

Zakres zamówienia obejmuje: projektowanie, wykonanie i montaż nowych elementów instalacji, przeprowadzenie prób końcowych i eksploatacyjnych (w tym rozruch technologiczny oczyszczalni) wraz z dostarczeniem kompletnego wyposażenia BHP, ppoż., wyposażenia konserwacyjnego, szkolenia Personelu Zamawiającego oraz sporządzeniu dokumentacji powykonawczej oczyszczalni. Zakres obejmuje również ubezpieczenie całego zadania w tym budowy i projektowania.

## **2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **2.1. Uwarunkowania techniczne**

Zlewnia oczyszczalni obejmuje obszar aglomeracji gminy Stare Pole. Przedmiotowa inwestycja ma na celu przede wszystkim poprawienie jakości oczyszczania ścieków, co za tym idzie poprawę stanu środowiska, a zmodernizowana technologia oczyszczania ścieków zagwarantuje uzyskanie stężeń zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych na poziomie niższym od wymaganych Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. 2014 poz. 1800), tj.

$BZT_5 < 25,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$   
 $ChZT_{Cr} < 125,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$   
Zawiesina ogólna  $< 35,0 \text{ mg}/\text{dm}^3$



Istniejąca oczyszczalnia pracuje w systemie mechaniczno – biologicznego oczyszczania ścieków w technologii przepływowej.

Wykonawca oceni, w wymiarze finansowym i uwzględni w swojej ofercie, wpływ dodatkowych wymagań i ograniczeń wynikających z konieczności utrzymania ciągłości eksploatacji i użytkowania istniejących urządzeń oczyszczalni ścieków w czasie prowadzenia Robót - do akceptacji przez Zamawiającego przed rozpoczęciem robót.

## **2.2. Uwarunkowania lokalizacyjne**

Oczyszczalnia zlokalizowana jest w Gminie Stare Pole na działce nr 33- obr. Stare Pole, stanowiącej własność Gminy Stare Pole.

Oczyszczalnia z każdej z stron otoczona jest gruntami rolnymi. Dojazd do oczyszczalni stanowi droga utwardzona . Niezabudowana część terenu oczyszczalni obsiana jest trawą.

Planowana przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków socjalno – bytowych dotyczy wyłącznie działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków tj. 33 Obręb Stare Pole.

Zakres planowanych prac modernizacyjnych sieci kanalizacyjnej zlokalizowany jest na terenach stanowiących własność Gminy Stare Pole, w tym boiska szkolnego i pasów osiedlowych dróg gminnych z nawierzchnią głównie asfaltową.

## **2.3. Uwarunkowania prawne**

Teren objęty zakresem inwestycji stanowi własność Gminy Stare Pole.

## **2.4. Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Postępowanie o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji jest wymagane, ponieważ przedmiotowa inwestycja dotyczy modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków w zakresie wymiany i modernizacji urządzeń technicznych wraz ze zmianą podstawowych parametrów pracy oczyszczalni określonych w obowiązującej decyzji pozwolenia wodno –prawnego.

Oczyszczalnia ścieków w Starym Polu posiada ważne pozwolenie wodno prawne wydane przez Starostwo Powiatowe w Malborku, Wydział Rolnictwa i Ochrony Środowiska, nr OS 62230/6/06-11 z dnia 21.12.2006, z którego wynika, że jest przeznaczona jest do obsługi

### **RLM=1939 przy Q śrd=300m<sup>3</sup>/d**

W wyniku inwestycji polegającej na modernizacji i przebudowie oczyszczalni ścieków w Starym Polu objętej przedmiotem zamówienia zmieni się jej przepustowość wyrażona wartością RLM i średniodobowym przepływem ścieków. Wykonawca jest zobowiązany wykonać zmianę decyzji pozwolenia wodnoprawnego.

Zgodnie z § 3 ust 2 pkt 2 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397), „do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zalicza się również przedsięwzięcia polegające na rozbudowie, przebudowie lub montażu realizowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia wymienionego w ust. 1 (w przedmiotowym przypadku § 3 ust 1, pkt 77 „instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 40, przewidziane do obsługi nie mniej niż 400 równoważnych mieszkańców w rozumieniu art. 43 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne”) z wyłączeniem przypadków, w których ulegająca zmianie lub powstająca w wyniku rozbudowy, przebudowy i montażu część realizowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia nie osiąga progów określonych w ust. 1. o ile progi te zostały określone”.

## **2.5. Ekologiczne cele Inwestycji**

Wariant polegający na modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków, został uznany za korzystniejszy niż niepodejmowanie przedsięwzięcia oraz budowie oczyszczalni w innej lokalizacji. Zdecydował aspekt środowiskowy, społeczny i ekonomiczny. Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w miejscu najdogodniejszym, w bliskiej odległości od odbiornika oraz utwardzonej drogi dojazdowej, w miejscu oddalonym od zabudowy mieszkaniowej. W pobliżu punktu ciężkości produkcji ścieków w Gminie.

Układ technologiczny istniejącej oczyszczalni funkcjonuje skutecznie w odniesieniu do wymaganej redukcji stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych do wartości podanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie

należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800), czego dowodzą wyniki badań ścieków oczyszczonych. Projektowana inwestycja zwiększy skuteczność oczyszczania ścieków i zapewni wyższą od dotychczasowej redukcję BZT<sub>5</sub>, ChZT, zawiesiny ogólnej, a dodatkowo umożliwi redukcję biogenów ( azotu i fosforu ogólnego ). Zaproponowano materiały i surowce powszechnie stosowane na świecie dla tej technologii, wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne, odporne na korozję chemiczną.

Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków umożliwi przyjęcie ścieków z planowanej rozbudowy sieci kanalizacyjnej, oraz pozwoli na kontrolę procesu oczyszczania ścieków. Zagwarantuje także uzyskanie wymaganego przepisami poziomu zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika i jakości powstających na oczyszczalni odpadów, z uwzględnieniem przewidywanych zmian w przepisach w/z jakości ścieków odprowadzanych do wód i do ziemi .

Równocześnie planowana budowa punktu przyjęcia ścieków dowożonych umożliwi ich odbiór w sposób kontrolowany w zakresie jakości dowożonych ścieków oraz wpływu na pracę ciągu technologicznego oczyszczalni ( dopływ ścieków na bioreaktor odbywać się będzie wyłącznie w godzinach nocnych). Umożliwienie odbioru ścieków z obszarów nie objętych budową sieci kanalizacyjnych jest bardzo ważnym elementem programu kanalizacji gminy. Ze względów techniczno-ekonomicznych nie ma możliwości skanalizowania zlewni gminy w 100%. Równocześnie warunki wodno-gruntowe na terenie gminy uniemożliwiają na większości jej powierzchni budowę oczyszczalni przydomowych z odprowadzaniem ścieków do ziemi ze względu na występujący wysoki poziom wód gruntowych.

## **2.6. Społeczne cele Inwestycji**

W wyniku realizacji inwestycji nastąpi poprawa warunków życia i zdrowia mieszkańców. Poprzez modernizację i przebudowę oczyszczalni ścieków poza obszarem zabudowanym oraz zorganizowanie systemu odbioru ścieków z asenizacji indywidualnej, nastąpi odizolowanie społeczeństwa od przypadkowych kontaktów ze ściekami komunalnymi, co daje podwyższenie bezpieczeństwa mikrobiologicznego i epidemiologicznego. Działanie to będzie miało wpływ na

poprawę standardów mieszkaniowych, umożliwi wykonanie uzbrojenia terenu dla istniejącej (nieuzbrojonej) i planowanej zabudowy, a także stworzy podstawy do dalszego rozwoju gminy, w tym usług turystycznych, oraz pobudzenie wzrostu gospodarczego regionu poprzez poprawę warunków do inwestowania.

## **2.7. Tereny zieleni**

Przedmiotowa inwestycja nie będzie wymagać wycinki drzew. Na etapie sporządzania dokumentacji projektowej należy przewidzieć odnowienie zieleni niskiej w postaci trawników i dodatkowe nasadzenia zieleni ochronnej na terenie działki oczyszczalni.

## **2.8. Dostępność mediów i powiązanie oczyszczalni z układami zewnętrznymi**

Stan istniejący jest wystarczający i nie planuje się zmian w tym zakresie.

## **2.9. Dostępność Placu Budowy**

Plac budowy będzie udostępniony Wykonawcy w terminie uzgodnionym między Stronami lecz nie później niż 7 dni od uprawomocnienia się decyzji o "Pozwoleniu na budowę".

## **3. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe**

### **3.1. Urządzenia i armatura**

Wszystkie urządzenia, w szczególności związane bezpośrednio z technologią oczyszczania ścieków powinny posiadać niezbędną dokumentację, w tym, dla urządzeń dla których to jest wymagane, atest PZH. Wszystkie urządzenia powinny cechować się niską energochłonnością i wysoką niezawodnością. Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych. Wszystkie urządzenia powinny posiadać referencje przynajmniej z trzech oczyszczalni ścieków. Wszystkie urządzenia powinny mieć zagwarantowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na terenie Polski, w tym ten ostatni nie krótszy niż okres gwarancji. Stosowane urządzenia powinny pochodzić od producentów renomowanych, mających ugruntowaną pozycję na polskim rynku, w szczególności



posiadających w Polsce autoryzowany serwis, działających w kraju nie krócej niż pięć lat. Należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne. Każde urządzenie powinno być wyposażone w przymocowaną na stałe do korpusu urządzenia tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej. Maszyny i urządzenia należy dostarczać z skrzynkami zasilająco – sterowniczymi (jeżeli wchodzi w skład urządzenia) i instalacjami siłowo sterowniczymi. Wymaga się, aby skrzynka zasilająco-sterownicza posiadała obudowę, odporną na działanie czynników atmosferycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym, szczelność IP55 oraz ochronę p.przepięciową obwodów siłowych i AKPiA. Wymaga się, aby AKPiA danego urządzenia było kompatybilne z AKPiA przyjętym na obiekcie, do którego to urządzenie należy. Należy przewidzieć okablowanie dostarczanych urządzeń. Armatura powinna posiadać niezbędne certyfikaty i być dopuszczona do stosowania na rynku polskim.

### **3.2. Sprzęt**

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko taki sprzęt, 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,
- zagwarantuje przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym, wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową,
- spełnia normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

### **3.3. Transport**

Wykonawca zobowiązany jest dopuścić do użycia tylko takie środki transportu, które:

- nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów,
- zagwarantują przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym, wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

- podczas ruchu na drogach publicznych będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi po uzyskaniu stosownego zezwolenia leżącego w gestii i kosztach Wykonawcy i pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

### **3.4. Sposób prowadzenia robót**

#### **3.4.1. Uwagi wstępne**

Wszystkie zaprojektowane obiekty i przewody należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem, polskimi normami, normami branżowymi oraz obowiązującymi przepisami technicznymi. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Sposób prowadzenia robót musi zapewnić utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach i instalacjach oczyszczalni. Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów, itp., muszą być wykonane jako DDP – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi, włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia.

#### **3.4.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące**

W przypadku konieczności usunięcia drzew wykonawca powinien uzyskać odpowiednią decyzję na wycinkę drzew (jeśli taka jest wymagana). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Wykonawca musi dostarczyć, zainstalować i utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Wykonawca winien sporządzić dokumentację (w tym fotograficzną) stanu powierzchni terenu objętego projektem jak i przyległych obiektów przed rozpoczęciem robót budowlanych oraz po ich zakończeniu. Przed przystąpieniem do robót należy oczyścić i przygotować teren, wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi międzyobiektowych rurociągów technologicznych i innych

objektów liniowych oraz obiektów kubaturowych oczyszczalni, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożenia urobku oraz ewentualnego odprowadzenia wody z wykopów. Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z Zamawiającym miejsce składowania urobku, poboru wody i energii. Odprowadzanie wody z wykopów Wykonawca uzgodni z właścicielem odbiornika. Koszty związane z poborem wody i energii pokryje Wykonawca. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego o przewidywanym terminie rozpoczęcia robót.

### **3.4.3. Roboty demontażowe**

Roboty demontażowe i rozbiórkowe w ramach Kontraktu obejmują:

- opracowanie projektu demontażu i rozbiórki ,
- demontaż urządzeń technologicznych,
- rozbiórkę przeznaczonych do likwidacji elementów obiektów oczyszczalni ścieków.

Roboty rozbiórkowe można rozpocząć dopiero na podstawie opracowanego harmonogramu i stosownych uzgodnień. Roboty demontażowe i rozbiórkowe można przeprowadzać ręcznie lub mechanicznie w zależności od rodzaju rozbieranych elementów.

Podczas wykonywanych robót demontażowych i rozbiórkowych Wykonawca jest zobowiązany do:

- przestrzegania przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- zabezpieczenia przed uszkodzeniami elementów np. drzew, urządzeń znajdujących się w pobliżu rozbieranych obiektów,
- zachowania szczególnej ostrożności przy demontażu elementów możliwych do powtórnego wykorzystania nie powodując w nich uszkodzeń.
- wysegregowania z materiałów rozbiórkowych złomu metalowego oraz demontowanych maszyn, urządzeń i instalacji i złożenia ich w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i przekazania protokolarnego Zamawiającemu. . Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z Terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

### **3.5. Ogólne wymagania eksploatacyjne**

Oczyszczalnia musi spełniać określone wymagania zawarte w:

- w Dyrektywie Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG); Tom III – Opis Przedmiotu Zamówienia,
- w Dyrektywie 2005/32/EC ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię,
- Ustawie Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62/2001 poz. 627),
- Ustawie Prawo wodne (Dz.U.Nr.115/2001 poz. 1229),
- Ustawie o odpadach (Dz. U. Nr 62/2001 poz. 628),
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. poz. 1800),
- Pozostałych rozporządzeniach dotyczących przedmiotu zamówienia.

Oczyszczalnia winna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- przepisów sanitarno - epidemiologicznych,
- przepisów BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska,
- efektywności energetycznej silników.

Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnej eksploatacji, planowanych przerw i odstawień, remontów i awarii. Oczyszczalnia musi zostać skonstruowana w sposób zabezpieczający ciągłość ruchu w każdych warunkach (zapewniając ciągłość procesów również podczas prac konserwacyjno – remontowych oczyszczalni).

Oczyszczalnia musi też spełniać wszelkie wymagania umożliwiające dopuszczenie do eksploatacji. Zastosowana technologia oczyszczalni, jak i jej poszczególne węzły/elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej, w co najmniej 3 obiektach (oczyszczalniach). Oddziaływanie na środowisko oczyszczalni musi zamykać się w granicach działki. Rozwiązania projektowe i realizacja oczyszczalni powinny gwarantować ochronę przed hałasem pracowników eksploatacji oraz otoczenia oczyszczalni na poziomie obowiązujących przepisów, bez konieczności stosowania ochrony indywidualnej pracowników i przy czasie ekspozycji odpowiadającym czasowi



trwania codziennych czynności eksploatacyjnych i serwisowych. Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to konieczne, poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych. Poziom hałasu emitowany przez oczyszczalnię musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826).

Nowoprojektowane elementy oczyszczalni winny być włączone do istniejącego Systemu Sterowania i Automatyzacji procesów technologicznych z wizualizacją oraz raportowaniem oraz w systemu ochrony elektronicznej obiektów i terenu. Oczyszczalnia w zakresie czynności eksploatacyjnych winna spełniać warunki szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81, poz. 716) oraz innych obowiązujących przepisów.

### **3.6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe**

Ścieki doprowadzane na teren oczyszczalni systemem kanalizacji, poddawane są oczyszczaniu w następujących procesach technologicznych:

- oddzielenie grubych zanieczyszczeń stałych oraz wydzielenie frakcji piasku ze ścieków w sitopiaskowniku
- następnie ścieki przepływają rurociągiem DN200 do komór osadu czynnego ,w którym są oczyszczane metodą osadu czynnego niskoobciążonego;
- w skład układu technologicznego oczyszczalni wchodzi:
  - komora mieszania gdzie spotykają się ścieki surowe i odcieki z komory stabilizacji osadu i zagęszczania osadu,
  - komora denitryfikacji KD wyposażonej w mieszadło do wymieszania ścieków z osadem z recyrkulacji zewnętrznej (Rz) oraz ścieków z osadem z recyrkulacji wewnętrznej (Rw),
  - recyrkulacja zewnętrzna Rz odbywa się rurociągiem DN100 z k.o., a recyrkulacja wewnętrzna Rw przewodem DN150 pomiędzy komorą denitryfikacji KD a komorą nitryfikacji KN,

- ścieki z komory KD przepływają do komory KN wyposażonej w mieszadło pompujące i 48 szt dyfuzorów drobnopęcherzykowych, gdzie odbywa się proces napowietrzania(nitryfikacji),
- następnie ścieki dwoma rurociągami DN250 przepływają do osadników wtórnych, z których ścieki oczyszczone kolektorem zbiorczym DN150 odprowadzane są do stawów biologicznych a potem do odbiornika ścieków oczyszczonych
- osad czynny OC jest zawracany do komory KD przy pomocy pompy wirowej suchej, a osad nadmierny ON trafia do komory stabilizacji tlenowej KSO
- komora KSO wyposażona jest w ruszt napowietrzający i dekanter pływający z pompą do usuwania wód nadosadowych
- po stabilizacji osad jest zagęszczany na prasie taśmowej

Przedmiotowe przedsięwzięcie modernizacyjne oczyszczalni obejmować będzie:

- wymianę 2szt mieszadeł
- wymiana membran 48szt dyfuzorów Magnum 2000 systemu w komorze nitryfikacji
- doposażeniem istniejącej stacji dmuchaw o 1szt dmuchawę
- wymianę 2szt zasuw nożowych ręcznych Dn100 na zasuwy z napędem elektrycznym na rurociągu osadowym w celu zautomatyzowania procesu zrzutu osadu nadmiernego;
- montaż przepływomierza Dn80 w celu kontroli ilości odprowadzonego osadu nadmiernego;
- montaż sondy do pomiaru gęstości osadu w komorze denitryfikacji;
- przebudowę węzła recyrkulacji zewnętrznej osadu, zastąpienie 1szt pompy recyrkulacyjnej 2szt pomp o parametrach  $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=0,8\text{m}$ , pompy do pracy na sucho przystosowane do pracy z falownikiem
- montaż stacji koagulantu PIX wyposażonej w paletopojemnik ( $1\text{m}^3$ ) ,pompe dozującą o wydajności  $5\text{dcm}^3/\text{h}$  ciśnieniu rob. 4bar ;
- rozbudowę sterownika i wpięcie nowych urządzeń do układu sterowania;
- rozbudowę istniejącego systemu Scada o nowe elementy
- wykonanie instalacji zdalnego monitoringu oczyszczalni i systemu powiadamiania o stanach awaryjnych

Zakres przewidzianych prac przewiduje także wykonanie poza oczyszczalnią ścieków, w rejonie ul. Słonecznej w Starym Polu (zlewnia P-2), modernizacji sieci kanalizacji sanitarnej polegającej na jej uszczelnieniu metodą bezwykopową, z dopuszczaną częściową wymianą rur, na długości łącznie 600 mm.

Zakres zamówienia obejmuje: projektowanie, wykonanie i montaż nowych elementów instalacji, przeprowadzenie prób końcowych i eksploatacyjnych (w tym rozruch technologiczny oczyszczalni) wraz z dostarczeniem kompletnego wyposażenia BHP, ppoż., wyposażenia konserwacyjnego, szkolenia Personelu Zamawiającego oraz sporządzeniu dokumentacji powykonawczej oczyszczalni. Zakres obejmuje również ubezpieczenie całego zadania w tym budowy i projektowania.

Nowym urządzeniem oczyszczalni ma być punkt przyjęcia ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi. Punkt przyjęcia ścieków ma składać się z następujących elementów:

- utwardzonego kopertowego stanowiska dla samochodów asenizacyjnych dowożących ścieki z wpustem do odbioru ścieków przedostających się z ewentualnych rozszczelnień instalacji (odprowadzanie ścieków do oczyszczania);
- kontenera technicznego z urządzeniami do separacji stałych zanieczyszczeń, urządzeń pomiarowych do przepływu ścieków, pomiaru pH i przewodności elektrycznej oraz czytnika kart dostępu w które wyposażeni zostaną dostawcy ścieków;
- zbiornika retencyjnego dowożonych ścieków o pojemności  $V_z=50 \text{ m}^3$  wyposażonego w mieszadło do natleniania ścieków oraz pompę zatapianą do podawania ścieków ze zbiornika do bioreaktora.

### **3.6.1. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków dopływających do oczyszczalni**

- Średnio dobową ilość ścieków doprowadzonych do oczyszczalni po modernizacji wyniesie  $Q_{d\acute{s}r} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$

- Średnia ilość ścieków odprowadzonych do środowiska w ciągu roku wyniesie 182 500 m<sup>3</sup> /rok
- Maksymalna godzinowa ilość ścieków  $Q_{hmax} = 35 \text{ m}^3 /h$

Prognozowany ładunek zanieczyszczeń ścieków przy założeniu wskaźników stężeń zanieczyszczeń na tym samym poziomie w okresie dalszej eksploatacji oraz średniej-dobowej ilości ścieków doprowadzonych do oczyszczalni  $Q_{dsr} = 500 \text{ m}^3 /d$ :

ŁBZT5 – 309,5 kgO<sub>2</sub>/d

ŁCHZT - 550 kgO<sub>2</sub>/d

ŁZaw.og. - 224,5 kgO<sub>2</sub>/d

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do wód przy przepustowości odpowiadającej równoważnej liczbie mieszkańców do 10000 zgodnie z obowiązującymi przepisami określonymi w Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800) nie może przekroczyć poniższych wartości:

BZT5 - 25 mgO<sub>2</sub>/l 10

ChZT - 125 mgO<sub>2</sub>/l

Zawiesina ogólna - 35 mg/l

### **3.6.2. Zagospodarowanie terenu**

Rozbudowa oczyszczalni nie wymaga zwiększenia terenu zajmowanego dotychczas w granicach ogrodzenia. Rozbudowa oczyszczalni nie wykracza poza granice działki zajmowanej w chwili obecnej. W ramach prowadzonych prac nie zmieni się kubatura istniejących obiektów. Nie przewiduje się wycinki drzew na terenie projektowanej oczyszczalni. Zmianę zagospodarowania planuje się wyłącznie w rejonie montażu punktu przyjęcia ścieków dowożonych.

### **3.6.3. Podstawowe cele zamierzenia inwestycyjnego.**



Planowana modernizacja i przebudowa oczyszczalni ścieków nie zmieni dotychczasowego układu technologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadu. Mechaniczno-biologiczne oczyszczanie ścieków prowadzone będzie w dotychczasowym układzie technologicznym po trasie przepływu ścieków wymienionym w punkcie **3.6**

Podstawowymi celami założenia inwestycyjnego są:

- Istotne zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do odbiornika poprzez wprowadzenie rozwiązań technologicznych nakierowanych na redukcję biogenów - doposażenie oczyszczalni o urządzenia gwarantujące właściwy przebieg procesów denitryfikacji i symultanicznej defosfatacji.
- ustabilizowanie pracy układu biologicznego oczyszczania ścieków przez wymianę wyeksploatowanego wyposażenia technologicznego.
- zapewnienie niezawodnej efektywności pracy oczyszczalni w zakresie usuwania związków węgla i azotu poprzez wymianę membran w rusztach napowietrzających w komorze nityfikacji KN, wraz z rozbudową stacji dmuchaw poprzez dostawienie 1szt dmuchawy,
- wymianę wyeksploatowanego mieszadła 1szt w komorze KD
- wymianę wyeksploatowanego mieszadła pompującego 1szt w komorze KNO
- doposażenie oczyszczalni w układ pomiarowy gęstości osadu w reaktorze biologicznym – gęstościomierz 1szt oraz w przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 1szt do pomiaru zrzutu osadu nadmiernego ON
- wymianę 2szt zasuw nożowych z napędem ręcznym na 2szt zasuw z napędem elektrycznym w celu zautomatyzowania procesu zrzutu osadu nadmiernego i utrzymania procesu oczyszczania ścieków na właściwym poziomie technologicznym
- przebudowę układu recyrkulacji Rz i zrzutu osadu nadmiernego ON poprzez zamontowanie dodatkowej pomp wirowej i wymianę wyeksploatowanej pompy, po przebudowie każdy osadnik wtórny będzie posiadał oddzielną pompę ;
- rozbudowa sterownika PLC ,modyfikację programu uwzględniające nowe urządzenia ;
- rozbudowa istniejącej wizualizacji uwzględniające zmiany procesowe
- wykonanie niezbędnych instalacji elektrycznych i AKPiA

- wykonanie systemu powiadamiania o stanach awaryjnych i zdalny dostęp do systemu sterowania
- przeprowadzenie prac naprawczych i remontowy budynku technicznego i dyspozytorni w celu zapewnienia obsługi właściwych warunków pracy zgodnych z odpowiednimi przepisami sanitarno – epidemiologicznymi, BHP, ochrony zdrowia i ochrony środowiska, a także szczegółowej ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przez szkodliwe czynniki biologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 81, poz. 716) oraz innych obowiązujących przepisów.
- uzyskanie stabilnych, niższych niż wymagane, wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

Dodatkowym elementem stabilizującym pracę oczyszczalni będzie wyeliminowanie dopływu wód przypadkowych z nieszczelnej sieci kanalizacji sanitarnej, przewidzianej do renowacji.

#### **3.6.4. Reaktor biologiczny BOS 500**

Oczyszczanie biologiczne ścieków odbywać się będzie, tak jak ma to miejsce w chwili obecnej, w procesie osadu czynnego w technologii przepływowej.

Procesy zachodzące w reaktorze obejmować będą:

- utlenianie związków organicznych zawartych w ściekach
- utlenianie związków azotowych zawartych w ściekach do azotanów
- redukcja azotanów w ściekach do azotu gazowego
- wbudowanie związków fosforu zawartych w ściekach w biomasie osadu czynnego ( redukcją fosforu ogólnego )
- syntezą biomasy osadu czynnego wyrażającą się przyrostem masy osadu, który dla zachowania równowagi usuwany będzie z układu jako tzw. osad nadmierny

Ponadto w toku poprzednich realizacji, z uwagi na obowiązujące przepisy, w obliczeniach oczyszczalni i doborze urządzeń, nie przewidziano redukcji biogenów. Zgodnie z obowiązującym

"Prawem wodnym" przy ustalonej aktualnej liczbie mieszkańców równoważnych redukcja biogenów nie jest nadal wymagana.

W ramach prowadzonej inwestycji przewiduje się remont reaktora, połączony z wyposażeniem go w niezbędne maszyny i urządzenia w postaci mieszadeł, systemu napowietrzania drobno-pęcherzykowego z rozbudowanej stacji dmuchaw. W reaktorze po modernizacji realizowane będą procesy biochemicznego rozkładu zanieczyszczeń organicznych, nityfikacji, denityfikacji i biologicznej asymilacji fosforu. Zmodernizowany system sterowania w oparciu o pomiar stężenia tlenu i stężenia osadu w komorze nityfikacji powinien zagwarantować uzyskanie symultanicznej nityfikacji, denityfikacji oraz biologicznej defosfatacji zanieczyszczeń występujących w ściekach. Ze względu na niewystarczający obecnie stopień redukcji fosforu w procesie biologicznej defosfatacji, redukcję fosforu należy wspomóc symultanicznym strącaniem za pomocą reagentów żelaza i glinu – PIX.

W ramach modernizacji należy przewidzieć montaż instalacji do chemicznego strącania fosforu w skład której wchodzi:

- zbiornik na PIX, wykonany z tworzywa sztucznego o pojemności 1,00 m<sup>3</sup>
- 1 zestaw dozowania reagentów o wydajności 1 x 2-10 dm<sup>3</sup>/h
- przewody technologiczne poliuretanowe 8 x 1 mm rozprowadzone do reaktora

### **3.6.5. Parametry modernizowanych reaktorów i zakres robót.**

Modernizowane reaktor biologiczny posiada komory:

- KDN komora denityfikacji V = 62m<sup>3</sup>
- KN komora nityfikacji V = 256m<sup>3</sup>
- KSO komora stabilizacji osadu
- OW 2szt osadników wtórnych

Nowe wyposażenie technologiczne w każdym reaktorze powinno obejmować:

- Wymianę membran 48 szt. dyfuzorów Oxyflex MS 2.0
- Montaż nowego mieszadła w komorze mieszania (parametry j.n.)
- Mieszadło w komorze KD.

Przewiduje się wymianę 1szt mieszadła zatapialne zbudowane na bazie trójfazowego silnika asynchronicznego. Korpus mieszadła odlany jest z żeliwa szarego pokrytego farbami epoksydowymi lub ze stali kwasoodpornej. Wirnik śmigłowy osadzony bezpośrednio na wale silnika, oraz wszystkie elementy złączne, wykonane ze stali kwasoodpornej. Od strony wirnika śmigłowego wał silnika zabezpieczony jest dwustopniowym uszczelnieniem czołowym z komorą olejową pośrednią.

*Parametry techniczne dobranych mieszadeł:*

Moc	1,1	kW
Obroty	960	obr/min
Średnica śmigła	300	mm
Zdolność mieszania	70	m <sup>3</sup>
Maks. zasięg mieszania	11	m

mieszadła zatapialne wyposażać w żurawiki do opuszczania i podnoszenia.

- Montaż w komorze KN: Parametry t mieszadła pompującego DN150 o parametrach  $P = 1,5 \text{ kW}$   $Q = 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$  - typ np. MZP15.50.
- Montaż 2 szt. zasuw nożowych z napędem elektrycznych DN 100 mm na rurociągach recyrkulacji zewnętrznej osadu nadmiernego, np. zasuw nożowe TCB TEHACO - TDO 8 z napędem AUMAMATIC.
- Montaż przepływomierza elektromagnetycznego Dn 100 na rurociągu osadu nadmiernego - szt. 1, np. firmy ENKO.
- Montaż gęstościomierza do pomiaru stężenia osadu czynnego w komorze denitryfikacji z włączeniem do istniejącego przetwornika SC100, np. SOLITAX SC. (zakres pomiarowy 1-50 mg/dm<sup>3</sup>).



### 3.6.6. Komora stabilizacji tlenowej

Wymiana membran 4 szt. dyfuzorów Oxyflex MS2.0

### 3.6.7. Stacja dmuchaw

Stacja dmuchaw zlokalizowana jest w budynku technicznym.

Wyposażenie stacji stanowi:

- 2 x dmuchawy np. DR 113  $Q_p=375 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P=11 \text{ kW}$ ,
- 2 x przepustnica powietrza z napędem ręcznym DN80mm
- kolektor powietrza DN 125mm  $L= 15,0\text{m}$ , wyposażony w manometr

Przewiduje się montaż trzeciej dmuchawy o parametrach  $Q_p=120/375 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P=11 \text{ kW}$ .

#### *Parametry dmuchawy*

medium:		powietrze atmosferyczne
zakres pracy z falownikiem:	20 / 50	Hz
wydajność:	120 / 375 $\pm 5\%$	$\text{m}^3/\text{h}$
nadciśnienie:	600	mbar
wzrost temp.:	50 / 42	$^{\circ}\text{C}$
zapotrzebowanie mocy:	3,9 / 11 $\pm 5\%$	kW
poziom hałasu (z obudową):	<70 / 71 $\pm 2^*$	dBA
króciec UNI PN 10 (DN):	100	

#### **silnik:**

moc:	11 kW
zasilanie:	50 Hz, 400 V,
obroty nom.:	2925 obr/min
uwagi:	wyposażony w czujnik PTC, przystosowany do współpracy z falownikiem

W celu zautomatyzowania pracy nowego układu napowietrzającego, należy przewidzieć również stosowne zmiany w automatyce pracy poprzez wykonanie niezbędnej wymiany instalacji elektrycznej oraz rozbudowę rozdzielnic.

### **3.6.8. Stację zlewczą ścieków dowożonych.**

Należy zaprojektować kontenerową stację zlewczą wyposażoną w :

- pomiar ilości ścieków
- pomiar wybranych parametrów, tj. pH, przewodności,
- identyfikację przewoźników przez karty zbliżeniowe,
- automatyczną rejestrację danych dotyczących każdorazowego zrzutu ścieków, np. stacja STZ 202 firmy ENKO;
- zbiornik retencyjny ścieków o pojemności  $V=50 \text{ m}^3$ , wyposażony w mieszadło napowietrzające z prowadnicą i żurawikiem ( np. MZH Hydra MZ05  $N_s=0,55\text{kW}$ , zdolność mieszania  $68 \text{ m}^3$ ), pompę zatapianą z wirnikiem otwartym VORTEX, wraz z prowadnicą i kolanem stopowym, do przetłaczania ścieków do przepompowni międzyobiektovej, o parametrach  $Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=7 \text{ m}$ .

Przewidzieć do zabudowy prefabrykowany zbiornik żelbetowy dostarczany w elementach do montażu na budowie.

Do zasilania elektrycznego urządzeń przewidzieć lokalną szafkę sterującą, wpiętą do systemu monitoringu oczyszczalni.

### **3.6.9. Zakres robót elektrycznych**

#### **W ramach przyłączeniowych prac elektrycznych należy wykonać**

- a) wykonanie okablowania i podłączenie urządzeń technologicznych i AKPiA do rozdzielnic SD-1 i RD-1,
- b) wykonanie modernizacji rozdzielnic SD-1 i RD-1,
- c) wykonanie okablowania niezbędnego do podłączenia urządzeń do systemu SCADA.

## **Zasilanie energetyczne**

Zasilanie elektroenergetyczne oczyszczalni ścieków pozostaje bez zmian. W przypadku zwiększenia mocy szczytowej powyżej wartości określonej w warunkach, należy wystąpić o określenie nowych warunków przyłączenia.

### **3.6.10. System sterownia pracą oczyszczalni**

Sterowanie urządzeń technologicznych oczyszczalni prowadzony jest ze zmodernizowanej rozdzielniczy RD-1, w której zainstalowany jest sterownik PLC spełniający rolę nadrzędną. System oparty jest na sterowniku programowalnym z zainstalowanym algorytmem pracy oczyszczalni ścieków, który spełnia nadrzędną funkcję decydującą o jej poprawnej pracy. Panel operatorski spełnia podstawową rolę w regulacji przebiegu procesu technologicznego oraz kontroli pracy poszczególnych elementów oczyszczalni ścieków.

W skład układu sterującego wchodzi :

- rozdzielnicę zasilająco-sterującą RD-1;
- sterownik z panelem operatorskim do programowania funkcji mierników i nastaw parametrów pracy urządzeń technologicznych;
- system protokolowania danych procesowych (sumy przepływów dobowych, - 10 ostatnich dni, ogólna suma przepływu, log systemowy, historia alarmów);
- system lamp kontrolnych (określających stan pracy urządzeń – umieszczony na drzwiach rozdzielni sterowniczej).
- system przełączników ręka – zero – automat (dla urządzeń - umieszczony na drzwiach rozdzielni sterowniczej).

W przypadku zaniku napięcia zasilanie sterownika przewidzieć zasilanie z UPS-a.

W przypadku całkowitego zaniku napięcia system sterujący winien posiadać funkcję automatycznego powrotu do zadanych warunków pracy w przypadku przywrócenia dopływu prądu. W przypadku awarii głównego modułu sterowniczego możliwym ma być włączanie poszczególnych urządzeń w trybie ręcznym.

### **3.6.11. System wizualizacji**

Modernizowana oczyszczalnia wyposażona jest w system wizualizacji w pełni zgodny z wytycznymi dla systemów klasy SCADA w oparciu o schemat technologiczny i schematy sterowania oraz wytyczne użytkownika, który umożliwia:

- Zdalne sterowanie i zmiana parametrów pracy urządzeń wykonawczych poprzez indywidualne okna diagnostyczne
- Obszar pomiarów technologicznych, podgląd i kontrola parametrów procesu technologicznego:
- Pomiary wielkości fizycznych, np.: poziom, przepływ, czas pracy i postoju
- Pomiary wielkości нефizycznych, np.: praca, awaria, odstawienie, otwarcie, zamknięcie
- Pomiary wielkości chemicznych, np.: zawartość tlenu

System posiada następujące obszary nadzoru i rejestracji:

- Kontrola i sygnalizacja przekroczeń ustawionych progów alarmowych
- Archiwizacja zdarzeń i przebiegów procesu technologicznego
- Przygotowanie zestawień i raportów dla Użytkownika

Ponadto system zapewnia zdalny dostęp do pełnej funkcjonalności aplikacji wizualizacji poprzez dowolną przeglądarkę internetową.

W ramach modernizacji należy zapewnić komunikację przewodową pomiędzy sterownikiem PLC zainstalowanym w rozdzielnic RD-1, a stacją dyspozytorską - dostawa nowej stacji dyspozytorskiej, składającej się z monitora LCD 24" i komputera np. DELL Precision T1700. Ponadto należy przewidzieć podłączenie zainstalowanych w trakcie modernizacji urządzeń do systemu sterowania i monitoringu oraz rozbudowę istniejącej aplikacji wizualizacji o niezbędne ekrany.

### **3.6.12. Zagospodarowanie terenu oczyszczalni**

W ramach inwestycji przewiduje się zmiany w układzie drogowym:

- dojazd do punktu zlewnego ścieków dowożonych wraz z tacą najazdową dla wozów asenizacyjnych.



#### **4. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu Zamówienia**

##### **4.1. Projektowanie**

1. Wykonawca, przed rozpoczęciem prac, jest zobowiązany pozyskać i zweryfikować dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (dane wyjściowe do projektowania), wykonać wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania i wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności Projektu Budowlanego, w tym:
  - a) wykonać badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowego wykonania dokumentacji projektowej (w tym projektu Robót) i późniejszej realizacji Robót;
  - b) uzyskać inne niezbędne dane dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy (w tym projektu Robót) i późniejszej realizacji Robót: materiały, ekspertyzy, analizy, opracowania i badania;
  - c) uzyskać mapę do celów projektowych dla całego zamierzenia.
2. Wykonawca opracuje i zatwierdzi przez Zamawiającego Dokumenty Wykonawcy obejmujące:
  - a) Koncepcję technologiczną wraz ze schematem, zawierającą wszystkie charakterystyczne parametry i rozwiązania technologiczne i techniczne, w tym sporządzenie graficznej wersji „roboczej” zaprojektowanego rozmieszczenia przyszłych obiektów oczyszczalni (projekt zagospodarowania terenu) na mapie w skali 1: 500, profil hydrauliczny,
  - b) Projekt Budowlany oczyszczalni, sieci kanalizacyjnej, przepompowni ścieków, rozbiórki istniejących opracowany zgodnie z wymogami ustawy Prawo budowlane oraz zgodnie z warunkami określonymi decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach i planem miejscowym.

Wykonawca wykona Projekt budowlany, zgodny z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego w szczególności określonymi w art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) i w Rozporządzeniu Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia

25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DZ. U. z 2012 r. Nr 0 poz. 462).

Przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na Budowę, Wykonawca winien uzgadniać poszczególne elementy dokumentacji projektowej z Zamawiającym. Wykonawca co najmniej dwa razy w miesiącu winien zorganizować w siedzibie Zamawiającego spotkanie robocze dotyczące opracowywanego projektu.

Wykonawca winien przedkładać Inspektorowi i Zamawiającemu do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania. Wykonanie i zatwierdzenie (j.w.) Projektu Budowlanego nastąpi w terminie określonym w Warunkach Kontraktu. Wykonawca przewidzi odpowiedni czas na uzyskiwanie uzgodnień i ewentualne wnoszenie poprawek.

Wykonawca przekaze do zatwierdzenia przez Zamawiającego i Inżyniera kompletny Projekt Budowlany:

- Zamawiającemu – 2 egzemplarze w wersji papierowej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF i DWG)
- Inspektorowi – 1 egzemplarz w wersji papierowej i 1 egzemplarz w wersji elektronicznej (z zastosowaniem formatu PDF i DWG)

Następnie Wykonawca wystąpi w imieniu Zamawiającego z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawność i kompletność przygotowanych dokumentów.

Wykonawca po uzyskaniu pozwolenia na budowę lub przekaze:

- Zamawiającemu – 3 egzemplarze w wersji papierowej (w tym 2 oryginały opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót oraz 1 kopię opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót) oraz 1 egzemplarz wersji elektronicznej zeskanowanego opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót,
- Inspektorowi – 1 egzemplarz w wersji papierowej (kopię opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót) oraz 1 egzemplarz

wersji elektronicznej zeskanowanego opieczetowanego projektu stanowiącego załącznik do pozwolenia na budowę/zgłoszenia robót.

- c) Pozostałe opracowania niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę/rozbiórkę,
- d) Dokumentację Wykonawczą dla celów realizacji Oczyszczalni. Projekty wykonawcze w poszczególnych branżach będą uszczegółowieniem dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego.

Niezależnie od stanu prac projektowych i rysunków związanych z uzyskaniem Pozwolenia na Budowę, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Inspektorowi i Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy. Dokumenty te podlegać będą przeglądowi i zatwierdzeniu przez Inspektora i Zamawiającego zgodnie z Warunkami ogólnymi Kontraktu. Projekt wykonawczy obejmować będzie Rysunki i opisy wszystkich elementów Robót. Projekt wykonawczy przedstawiał będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościowa i jakościowa) Urządzeń i Materiałów. Wykonawca zapewni sprawowanie Nadzoru Autorskiego przez projektantów – autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzór autorski odbywać się będzie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca przeniesie wszelkie prawa autorskie dotyczące wykonane dokumentacji oraz wizualizacji i oprogramowania sterującego na Inwestora.

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

Wykonawca opracuje ponadto:

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

Inspektor musi otrzymać do przeglądu Dokumentację Powykonawczą przed rozpoczęciem Prób Końcowych. Jeżeli w zakresie Robót wprowadzone zostaną zmiany w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie, Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, by ich zakres, forma i treść odpowiadała

wymaganiom opisanym powyżej.

g) Projekt Prób Końcowych

Projekt musi zawierać szczegółowy program (m.in. zakres, przebieg, wymagania) dla Prób Końcowych i Prób Eksploatacyjnych oczyszczalni, sieci i tłoczni. Wykonawca przygotowuje i przedłoży Inżynierowi do przeglądu i zatwierdzenia Projekt Rozruchu w 4 egzemplarzach w terminie 60 dni przed datą rozpoczęcia Prób Końcowych na podstawie aktualnego Programu. W Projekcie muszą zostać szczegółowo opisane wszystkie czynności niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu Prób Końcowych obiekty mogły być zostać uznane za działające niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Wymagane jest by Projekt Prób Końcowych został pozytywnie zaopiniowany przez Inspektora i Zamawiającego.

h) Instrukcje bhp, ppoż., pierwszej pomocy, instrukcje stanowiskowe,

i) Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji obiektów oczyszczalni;

Instrukcje obsługi i konserwacji Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Kontraktu i poniższymi wymaganiami szczegółowymi. Instrukcja obsługi i konserwacji Oczyszczalni powinna być na tyle szczegółowa, by Zamawiający mógł prawidłowo eksploatować, konserwować i regulować pracę urządzeń. Instrukcja zostanie przekazana Inżynierowi i Zamawiającemu do zatwierdzenia nie później niż 1 miesiąc przed Przejęciem Robót przez Zamawiającego. Inspektor może zażądać wprowadzenia zmian do w/w instrukcji, wynikających z doświadczeń uzyskanych podczas trwania prób. Winny być one ujęte w postaci stron uzupełniających lub zastępczych.

Instrukcja obsługi i konserwacji powinna zawierać przede wszystkim:

- wyczerpujący opis działania oczyszczalni i wszystkich jej elementów składowych,
- schemat technologiczny i AKPiA tłoczni, oczyszczalni i poszczególnych obiektów,
- instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączania dla poszczególnych obiektów i postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- procedury lokalizowania awarii,
- wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:
  - Nazwę i dane producenta i serwisu,
  - Model, typ, numer katalogowy,
  - Podstawowe parametry techniczne,



- o Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności wymiany, o DTR w języku polskim oraz karty gwarancyjne.

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

j) Raport porealizacyjny, w którym zaprezentowane zostaną przez Wykonawcę wyniki w zakresie pozwalającym na stwierdzenie dotrzymania parametrów według Wykazu Gwarancji. Raport zostanie opracowany po Okresie Zgłaszania Wad.

k) Projekt organizacji robót (metodologia robót) szczególnie w zakresie kolejności wykonywania obiektów. Zamawiający wymaga, aby rozwiązania projektowe oraz sposób prowadzenia robót zapewniał utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach, przewodach sieci, oczyszczalni, przepompowniach.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zatwierdził przez Inspektora i Zamawiającego każdorazowo, przed przystąpieniem do kolejnego etapu projektowania dany etap procesu projektowania.

3. Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, wymagane zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania sieci, oczyszczalni i przepompowni do rozruchu i następnie eksploatacji.

4. Akceptacja wszystkich Dokumentów Wykonawcy przez Inspektora oraz Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji Kontraktu, ale nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Dokumentacja projektowa zgodnie z przedmiotowymi Wytycznymi powinna zawierać m.in.:

- informacje na temat zastosowanych materiałów,
- dobór odpowiedniego podłoża dla posadowienia obiektów i rurociągów,
- warunki techniczne dla gruntu posadowienia obiektów i przewodów: obsypki, zasyпки z podaniem materiału oraz stopnia zagęszczenia,

- opis sposobu odwodnienia wykopu w przypadku występowania wód gruntowych,
- badania geotechniczne gruntu (wyniki badań należy załączyć do projektu),
- obliczenia statyczne – wytrzymałościowe,
- technologię wykonania robót,
- zestawienie materiałów.

## 5. Forma i ilość dokumentacji

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres Dokumentów Wykonawcy (zgodnie z definicją określoną w Warunkach kontraktowych) w znormalizowanym rozmiarze /format A4 i jego wielokrotność.

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone w wersji papierowej w formacie A4.

Wersja elektroniczna Dokumentów Wykonawcy wykonana zostanie z zastosowaniem formatu PDF, a w przypadku rysunków w PDF i DWG. Wersja elektroniczna Dokumentacji Projektowej zostanie zarchiwizowana w formie zapisu na płytach kompaktowych. Każdy egzemplarz zostanie odpowiednio oznakowany. Wykonawca przygotowuje i uzgodni z Inżynierem tabelę przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, która określać będzie odbiorców poszczególnych egzemplarzy dokumentacji.

## 4.2. Roboty

Wykonawca wykona prace modernizacyjne oczyszczalni zgodnie z zaakceptowanymi przez Inspektora i Zamawiającego, Koncepcją, Projektem Budowlanym oraz Dokumentacją Wykonawczą Oczyszczalni. W szczególności wykonane zostaną:

### 1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:

#### a) zagospodarowanie placu budowy, w tym:

- zaplecze budowy,
- doprowadzenie mediów niezbędnych dla Wykonawcy dla potrzeb budowy,
- ogrodzenia tymczasowe,
- drogi dojazdowe do obiektów,
- urządzenia ppoż. i BHP,

b) pełna obsługa geodezyjna na etapie wykonawstwa Robót i inwentaryzacji powykonawczej oraz wykonanie wierceń geologicznych.

2. Roboty budowlane i wykończeniowe, w tym:

- a) roboty ziemne, betonowe i żelbetowe,
- b) roboty budowlane wraz z ich kompletnym wykończeniem (w tym: konstrukcja, dach, ściany, bramy, stolarka okienna i drzwiowa, posadzki, tynki, elewacje),
- c) pozostałe roboty budowlane i wykończeniowe.

3. Wykonanie obiektów technologicznych wyszczególnionych w dalszej części PFU, wraz z zainstalowanymi maszynami i urządzeniami oraz prace montażowo – instalacyjne pozwalające na osiągnięcie całkowitego założonego efektu Robót.

4. Wykonanie instalacji elektrycznych i AKPiA:

- a) instalacja zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni,
- b) instalacje wewnętrzne remontowanych obiektów oczyszczalni,
- c) instalacje systemu sterowania i wizualizacji:
  - AKPiA poszczególnych węzłów,
  - nadrzędnego systemu AKPiA,
  - systemu elektroenergetycznego,

5. Zagospodarowanie terenu

- a) odwodnienia powierzchniowe placów, dróg i terenów zielonych,
- c) uporządkowanie Placu Budowy oraz przywrócenie stanu pierwotnego obiektów naruszonych,
- d) ukształtowanie terenu i zieleni,
- e) ogrodzenie terenu,

7. Ogół pozostałych prac i dostaw niezbędnych do kompletnego zrealizowania oczyszczalni, uzyskania pozwoleń wymaganych prawem oraz przekazania przedmiotowych obiektów do eksploatacji i użytkowania – w tym wyposażenie ppoż. i BHP

#### **4.3. Szkolenie, Próby, Przekazanie do Eksploatacji**

Zakres zamówienia obejmuje także:

1. Przeprowadzenie prób końcowych (w tym rozruchu technologicznego) i nadzór nad próbami eksploatacyjnymi;
2. Przeprowadzenie szkolenia Personelu Zamawiającego.

#### **4.4. Serwis**

Wykonawca zapewni serwisowanie Urządzeń i Instalacji, aż do końca Okresu Usuwania Wad oraz serwis pogwarancyjny. Zawarcie stosownych umów z podwykonawcami w przedmiotowym zakresie znajduje się po stronie Wykonawcy. Koszty serwisowania Urządzeń i Instalacji w Okresie Usuwania Wad pokrywa Wykonawca. W ramach umowy serwisowej i pogwarancyjnej Wykonawca zapewni dostęp do części zamiennych na podstawie odrębnej umowy.

#### **4.5. Zamiennność**

Zaleca się, aby urządzenia i podzespoły wykonujące zadania o podobnym charakterze powinny być tego samego typu i producenta. Sposób ich doboru powinien ograniczyć do minimum ilość wymaganych do magazynowania części zamiennych. Dotyczy to w szczególności elementów takich jak:

- silniki,
- przekładnie,
- siłowniki,
- falowniki,
- armatura,
- przyrządy pomiarowe,
- aparatura kontrolno- pomiarowa,
- osprzęt elektryczny,
- pompy,
- mieszadła.

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



## **4.6. Bezpieczeństwo**

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

## **4.7. Łatwość utrzymania i konserwacji**

Tam gdzie wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia muszą być wyposażone w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne. Przy projektowaniu rozmieszczenia instalacji i urządzeń technologicznych należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych, a także niezbędnych powierzchni dla składowania części zamiennych lub zdemontowanych. Punkty instalacji i urządzeń niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, a które wymagają regularnej obsługi powinny być dostępne przez system przejść i podestów. Wszystkie podesty, schody i przejścia muszą zostać wyposażone w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

Konstrukcje podestów, schodów, drabin, konstrukcje wsporcze należy wykonać z elementów ze stali nierdzewnej. Stopnie schodów, barierki, wypełnienie podestów kratami i pomosty konserwacyjne należy wykonać z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym nierdzewnej.

## **4.8. Wymagania dotyczące terenu budowy**

### **4.8.1. Usytuowanie Placu Budowy**

Plac Budowy znajdował się będzie na terenie oczyszczalni działka nr 265/2 obręb 0003

Teren budowy jest terenem ogrodzonym. Planowana modernizacja i przebudowa oczyszczalni nie wykracza poza teren stanowiący własność Zamawiającego.

#### **4.8.2. Urządzenie Placu Budowy i zakres odpowiedzialności i prac Wykonawcy**

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót z uwzględnieniem konieczności zapewnienia ciągłości pracy istniejącej oczyszczalni i sieci kanalizacyjnej.

Wykonawca, w ramach Kontraktu, jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do Zaplecza i Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp. W w/w zakres obejmuje uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń, opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu Kontraktu i jest ujęty w Cenie kontraktowej.

Rozliczenie poboru wody i odprowadzenia ścieków następowałoby na podstawie wskazań wodomierza zamontowanego przez Wykonawcę.

Dla zapewnienia prawidłowej organizacji robót Wykonawca będzie zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji dotyczącej ustawienia, utrzymania i usunięcia urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, np. ogrodzeń, rusztowań ochronnych, oświetlenia, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg przy placu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego ich odbioru.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe itp., żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy Wykonawca ma obowiązek poinformować Inżyniera o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje Inżyniera i Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i usunie powstałą szkodę lub niezwłocznie uruchomi urządzenia zastępcze. Wykonawca pokryje ponadto wszelkie pozostałe szkody i koszty (np. podwyższone opłaty za korzystanie ze środowiska w przypadku pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych).

Do obowiązków Wykonawcy należy uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie.

#### **4.8.3. Tablice informacyjne**

Wykonawca zobowiązany jest do umieszczenia i utrzymania na własny koszt tablic informacyjnych o budowie, o których mowa w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r., nr 108, poz. 953).

Wykonanie tablic z nazwami i numerami głównych obiektów na terenie Oczyszczalni, umożliwiających orientację i łatwość odszukiwania potrzebnego obiektu.

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

Na Placu Budowy Wykonawca powinien przechowywać:

- Dziennik Budowy (uzyskany samodzielnie)
- Pozwolenie(a) na Budowę

- Projekt Budowlany
- Dokumentację Wykonawczą
- Protokół przekazania Placu Budowy
- Notatki ze spotkań organizacyjnych
- Notatki i instrukcje Inżyniera
- Inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inżyniera

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

#### **4.8.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

#### **4.8.6. Ochrona Środowiska**

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



#### **4.8.7. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

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

#### **4.8.8. Zgodność z prawem**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, normatywami i zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 7 lipca 1994 roku wraz z późn. zm.), wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz innych ustaw i rozporządzeń wydanych zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz znać inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót. W przypadku braku polskich norm w którejś dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od w/w regulacji prawnych Wykonawca winien postępować zgodnie z:

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

8. Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego.

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

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich.

## **4.9. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

### **4.9.1. Roboty ziemne**

#### **4.9.1.1. Zakres stosowania**

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

- remont oświetlenia terenu oczyszczalni,
- budowa rurociągów kanalizacyjnych, wodociągowych, technologicznych,
- układanie kabli energetycznych,
- ogrodzenie oraz drogi na terenie oczyszczalni,
- nasadzenia zieleni ochronnej.

#### **4.9.1.2. Rodzaje wykonywanych robót**

- tymczasowe usunięcie warstwy humusu;
- roboty ziemne wykonywane koparkami;
- wykopy ręczne;
- ręczne zasypywanie wykopów ze skarpami;
- zasypanie wykopów spycharkami;
- formowanie i zagęszczanie nasypów spycharkami;
- zagęszczanie nasypów ubijakami mechanicznymi oraz humusowanie;
- warstwy obsypkowe, zasypkowe;
- humusowanie terenu ziemią roślinną;
- wykonanie zieleni nasadzenia, trawniki;
- mechaniczne i ręczne plantowanie terenu spycharkami.

#### 4.9.1.3. Określenia podstawowe

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

Ponadto:

- wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń i 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,
- studnie zapuszczane - zapuszczone w grunt kręgi betonowe, na których posadowione będą płyty fundamentowe,
- nasypy - użytkowe budowle ziemne wznoszone wzwyż od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony,
- odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu,
- utylizacja - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu)
- składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej, z wykopów i pozyskania - koszt utrzymania obciąża wykonawcę,
- plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m,
- 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<sup>3</sup>),

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

#### **4.9.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- Piasek , żwir - wg PN 86/B-02480
- Grunt z wykopu
- Rury osłonowe do zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego
- Żwir płukany Ø2,5 – 10mm
- Żwir: żwir płukany Ø10 – 40mm
- Humus
- Ziemia żyzna lub kompostowa
- Nawozy mineralne
- Nasiona traw
- Drzewa iglaste, liściaste → wg PT „Projekt Zagospodarowania”
- Krzewy iglaste, liściaste → wg PT „Projekt Zagospodarowania”

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy. Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

#### **Sprzęt**



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

- koparka samobieżna- 0,25 -1,20 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa -100 -150 kM,
- równiarka samobieżna -10 -16 m<sup>3</sup>,
- walec samojezdny, wibracyjny,
- żuraw samojezdny 5 -10 Mg,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **Transport**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### **4.9.1.5. Wykonanie robót**

## **Ogólne wymagania**

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

Zakres robót przygotowawczych:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót.

- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem.
- Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### **Zakres robót zasadniczych**

Roboty ziemne tymczasowe i stałe (usunięcie nawierzchni drogowej i podbudowy) związane z budową obiektów wymienionych w pkt.1.1. niniejszej ST.

Warunki techniczne wykonania robót

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 nachyleń skarp, spadków, osiadania itp.,
- 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.

### **Wykopy**

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

grunt należy wymienić. Wszystkie koszty związane z obniżeniem poziomu wody powinny być zawarte w wycenie.

### **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 nasypianie 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.

Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinno być większe od 3 cm. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 1%. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić  $I_s = 1,00$ .

### **Zasypywanie wykopów fundamentowych**

Po wykonaniu izolacji ław i ścian fundamentowych zasypać wykopy gruntem dowiezionym, nadającym się do zagęszczenia. Grunt zagęszczać warstwami gr. 30 cm. Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian powinno być wykonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstwy izolacji. Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) 0,97-1,0.

### **Zasypywanie wykopów pod rurociągi**

Należy wykonać warstwami kolejno zagęszczanego gruntu. Pod rurociągi i studnie wykonać podsypki wg PT. W przypadku średnicy większej od 400 mm, należy układać podsypkę o grubości [g] liczonej wg wzoru:  $g = 100 \text{ mm} + 0,2 \cdot DN$ . Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół

rury i na wysokości 0,30 m ponad rurę. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przekryciu powyżej 1,0 m. Materiałem zasyпки powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału. W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 20\%$ . Sprawdzenie wilgotności należy dokonywać laboratoryjnie. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika lub stopnia zagęszczenia.

#### **Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia:**

- pasie drogowym :
 

- dla warstw do głębokości 2 m	- 1,00
- dla warstw powyżej 2 m głębokości	- 0,97
- poza pasem drogowym:
 

- dla obsypki (30cm powyżej rury)	- 0,97
- dla zasyпки	- 0,90

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 ponownego zagęszczenia warstwy. Przed zagęszczeniem należy wyrównać powierzchnię najwyższej warstwy zasykowej. Pod planowane i odtwarzane drogi należy wykonać zasypkę do rzędnej dna dolnej warstwy nawierzchni drogowej.

#### **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 Zamawiającym.



### **Zieleń ochronna, trawniki**

#### **Zieleń ochronna**

Zieleń ochronną nasadzić wg zatwierdzonego Planu zagospodarowania terenu". Doły do nasadzeń zaprawić ziemią kompostową. Wokół nasadzonych roślin wykonać obsypkę z kory o grubości 15cm i średnicy ok.50 cm. Nasadzenia pielęgnować – podlewać przez okres 3 miesięcy.

#### **Wykonanie trawników**

- Przygotowanie terenu: wyrównanie i wymodelowanie
- Ręczne rozścielenie humusu gr. min.10 cm z transportem taczkami i wyrównaniem terenu.
- Rozsianie nawozów mineralnych.
- Ręczne wykonanie trawników dywanowych siewem z wyrównaniem powierzchni, wysianiem nasion, oraz ubiciem powierzchni.
- Pielęgnacja przez podlewanie, odchwaszczanie i koszenie.

#### **4.9.1.6. Kontrola jakości robót**

##### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST "Wymagania ogólne". Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

##### **Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST 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 Inspektorowi Nadzoru. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

##### **Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach.

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- oś obiektu należy sprawdzić we wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich normach. Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być 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,
- zawartość części ograniczonych,
- wilgotność naturalną wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granice płynności,
- kapilarność bierną,
- wskaźnik piaskowy.

W trakcie wykonywania nasypów, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w ST.

#### **4.9.1.7. Obmiar robót**

Roboty nie będą obmierzane. Podstawą płatności będzie wykonanie elementów robót zgodnie z harmonogramem finansowo-rzeczowym. Poszczególne etapy Robót będą zatwierdzane przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.9.1.8. Odbiór robót**

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową i harmonogramem
- sprawdzenie wykonania wykopów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

#### **4.9.1.9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej ST. Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe oszacowanie ilości robót niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia. W Cenie Ryczałtowej za wykonanie przedmiotu zamówienia, w zakresie robót objętych niniejszymi ST należy uwzględnić: wszystkie materiały, robociznę i sprzęt niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

Cena wykonania robót

W cenie wykonania robót ziemnych związanych z wykopami są:

- prace geodezyjne i geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą oraz projektem odwodnienia terenu robót,
- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonanie robót zasadniczych ziemnych,
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi,
- wykonanie tymczasowych umocnień ścian wykopów, (montaż, demontaż, materiały, ewentualne koszty dzierżawy),
- przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- transport wykopanej ziemi z budowy na miejsce odkładu (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją ,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- koszty zajęcia pasa drogowego.

W cenie wykonania robót ziemnych związanych z zasypywaniem wykopów są:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonanie robót zasadniczych,
- konieczna wymiana gruntu, dostawa kruszywa
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie warstw podsypkowych i obsypkowych w wykopach



- zagęszczenie gruntu,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- koszty zajęcia pasa drogowego.

W cenie wykonania robót ziemnych związanych z wywozem nadmiaru gruntu (makroniwelacja terenu oczyszczalni) są:

- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- uzyskanie wymaganych pozwoleń i uzgodnień,
- załadunek i transport na miejsce składowania,
- składowanie i utylizacja,
- uporządkowanie dróg i terenu robót.

#### **4.9.1.10. Przepisy związane**

- STWiOR – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-EN-932-1: 1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.
- PN-B-0248 Grunty budowlane, określenia. Podział i opis gruntów.
- Roboty ziemne, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (dotyczy budowli hydrotechnicznych) wydanie MOŚZNiL z 1994r.
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz. U.03.7.78 z dnia 23 stycznia 2003 r.), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz.U.01.100.1085 z dnia 18 września 2001 r.) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 20 czerwca 2001 r.)
- PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **4.9.2. Roboty budowlane**

### **4.9.2.1. Zakres stosowania**

Niniejsza ST dotyczy wszystkich robót budowlanych stanu surowego i wykończeniowego dla zadania, a w szczególności dla następujących obiektów:

- remont zbiorników żelbetowych,
- remont budynków oczyszczalni ścieków,
- place manewrowe i droga na terenie oczyszczalni oraz dojazdowa,

### **4.9.2.2. Zakres robót**

Roboty betonowe

Roboty murowe

Roboty montażowe

- konstrukcje stalowe
- konstrukcje drewniane
- pokrycie dachów, izolacje
- obróbki blacharskie, rynny, rury spustowe
- stolarka i ślusarka
- elementy wyposażenia (pomosty, drabiny, wyłazy, kraty, itp.).

Roboty wykończeniowe

- podłoga i posadzki,
- tynki i okładziny ścienne,
- powłoki malarskie,
- wyprawy i izolacje elewacyjne.

Roboty drogowe

- ciągi pieszo – jezdne,
- place manewrowe.

#### **4.9.2.3. Wymagania ogólne dotyczące robót**

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

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

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe, szynowe, wodne),
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych, wykonawczych.

#### **4.9.2.4. Roboty betonowe**

##### **MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót wg STWiORB są:

- Beton C12/15, C20/25, C30/37, C35/45 W8 F150, C30/37 W4 F150
- Stal klasy A-III, A-IIIN, A-0
- Materiały izolacyjne
  - Papa asfaltowa
  - Lepik asfaltowy
  - Masa uszczelniająca
  - Folia budowlana kubelkowa
  - Wkładki z blachy z aktywnym wkładem bentonitowym itp.

## CEMENT

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cement hydrotechniczny 35/90 zgodnie z PN-89/B-30016, cement hutniczy „25” i „35” wg PN-88/B-3005 lub cement portlandzki marki 25 i 35 wg PN-88/B-30000. Szczególnie zaleca się zastosowanie cementu hydrotechnicznego „35/90”, ponieważ spełnia on dokładne wymagania, jakie dla cementów stawia projekt normy „Beton hydrotechniczny”.

- ciepło hydratacji cementu nie powinno przekraczać:
  - po 3-ch dniach 210 kJ/kg,
  - po 7-miu dniach 250 kJ/kg.
- Początek wiązania cementu nie powinien następować wcześniej niż po 40 minutach, a koniec wiązania nie wcześniej niż po 5-ciu godzinach i nie później niż po 10 do 12 godzin od momentu dodania wody.
- Stopień zmielenia cementu wg Bleine'a nie powinien przekraczać 3000 cm<sup>2</sup>/g.
- Odnośnie składu mineralogicznego użyty cement musi spełniać następujące warunki:
  - zawartość C3S nie może przekroczyć 48 %,
  - zawartość C3A musi być mniejsza niż 7,5 %.
- Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu przez wyspecjalizowaną placówkę naukowo-badawczą w oparciu o analizę wód gruntowych. Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu, cement powinien charakteryzować się zawartością alkaliów w przeliczeniu na N82O mniejszą niż 0,6 %.

## WODA

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



## KRUSZYWO

Do betonów hydrotechnicznych należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymagania normy PN-86/B-06712. Kruszywa do betonów hydrotechnicznych dzielą się na drobne 0-2 mm (piasek) i grube 2-96 mm. Kruszywo może składać się z ziaren pochodzenia naturalnego i łamanego lub też stanowić mieszaninę obu tych rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu, kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu należy stosować kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu.

- wymagania odnoszące się do kruszyw drobnych (0-2 mm)

Kruszywa drobne przeznaczone do wykonywania betonów hydrotechnicznych powinny składać się z ziarn twardych, zwięzłych bez zanieczyszczeń. W zależności od położenia betonu w stosunku do zwierciadła wody zawartość wagowa pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm (określona metodą płukania wg normy PN-78/B-06714/13) nie powinna przekraczać:

- dla betonu zalewanego okresowo - 2 %,
- dla betonu podwodnego - 4 %,
- dla betonu nadwodnego i strefy wewnętrznej - 3 %.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych określana wg normy PN-78/B-06714/2 nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10 %. Ilość związków siarki określona wg normy PN-78/B-06714/26 w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> nie powinna przekraczać 1% w stosunku wagowym. Reaktywność alkaliczna kruszywa drobnego z cementem stosowanym do produkcji betonu, oznaczona wg wymagań normy PN-78/B-06714/34 nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

- wymagania odnoszące się do kruszyw grubych 2-96 mm:

Kruszywa grube przeznaczone do betonów hydrotechnicznych powinny składać się z ziarn twardych i niezwiędłych. Ponadto, należy stosować kruszywa płukane (szczególnie dla  $F > 100$ ). Gęstość objętościowa ziaren kruszywa (określona wg normy PN-76/B-07614/05)

w zależności od położenia betonu w stosunku do zwierciadła wody nie powinna być mniejsza niż:

- o dla betonu zalewanego okresowo -  $2,4 \text{ g/cm}^3$ ,
- o dla betonu nawodnego, podwodnego i stref wewnętrznych  $2,3 \text{ g/cm}^3$ .

Zawartość pyłów mineralnych  $\varnothing < 0,063 \text{ mm}$  (określona metodą płukania wg normy PN-78/B-06714/3) nie powinna przekraczać:

- dla betonu zalewanego okresowo i nadwodnego - 1 %,
- dla betonu podwodnego i strefy wewnętrznej - 2 %.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie grubym określona wg normy PN-78/B-06714/26 nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia niż barwa wzorcowa.

Reaktywność alkaliczna kruszywa grubego z cementem stosowanym do produkcji betonu (oznaczona wg normy PN-78/B-06714/34) nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %. Zawartość ziaren nieforemnych (określona wg normy PN-78/B-06714/34) nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1% i nie powinna być wagowo większa niż 15%. Kruszywo grube do betonu hydrotechnicznego powinno być odporne na działanie mrozu. Mrozoodporność kruszywa należy badać metodą bezpośrednią wg normy PN-78/B-06714/19, przy czym ubytek masy nie może przekraczać 5% wagowo.

- wymagania odnoszące się do uziarnienia kruszyw:

Do wykonywania masywnych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- $1/3$  najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- $2/3$  najmniejszego odstępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- $1/2$  odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-88/B-06250 na beton zwykły. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospólek naturalnych.

## **DOMIESZKI DO BETONÓW**

Zaleca się stosowanie domieszek zgodnie z wymaganiami PN-EN 934-2:1999 wyłącznie w zakresie przyjętej do produkcji betonu receptury opracowanej laboratoryjnie.

Dopuszcza się następujące rodzaje środków:

- domieszki plastyfikujące i upłynniające, znajdujące powszechne zastosowanie w produkcji betonów, zwłaszcza w prefabrykacji i na placu budowy, przy czym dobór właściwej mieszanki zależy od konsystencji wyjściowej i oczekiwanego efektu uplastycznienia,
- domieszki opóźniające, niezbędne w transporcie betonu towarowego, produkcji betonów masywnych i betonowaniu w wysokich temperaturach otoczenia,
- domieszki przyspieszające wiązanie (twardnienie), stosowane głównie w szybkich naprawach (np. tamponaż) lub jako preparat mrozoodporny,
- domieszki napowietrzające, niezbędne do zapewnienia betonowi wymaganej mrozoodporności, szczególnie w betonach drogowych, mostowych i hydrotechnicznych,
- preparaty spieniające do produkcji pianobetonu o gęstości nawet do 0,4 kg/dm<sup>3</sup>,
- domieszki do betonów podwodnych, umożliwiające w skrajnych wypadkach swobodne zrzucanie betonu przez wodę bez stosowania osłon,
- domieszki uszczelniające i spęczniające, także do betonów sprężonych,
- preparaty antyadhezyjne do szalunków, także z dopuszczeniem na zbiorniki wody pitnej,
- koncentraty polimerowe do modyfikowania zapraw betonowych.

Przy zastosowaniu domieszek należy przestrzegać następujących warunków:

- optymalne dozowanie domieszki powinno być określone w drodze badań laboratoryjnych i przestrzegane ściśle w procesie wykonywania mieszanki betonowej,
- domieszki powinny być równomiernie rozprowadzone w całości objętości mieszanki betonowej,

- wybór domieszki powinien być poprzedzony sprawdzaniem, czy domieszka może być stosowana razem z danym rodzajem cementu (na podstawie świadectwa dopuszczenia danej domieszki do stosowania),
- domieszka nie może obniżać projektowanych parametrów betonu, jak również nie może powodować korozji zbrojenia.

Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

## **MIESZANKA BETONOWA**

Wymagane parametry techniczne:

### a) Konsystencja mieszanki:

Do wykonania betonów hydrotechnicznych należy zasadniczo mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej i plastycznej. Mieszanki o konsystencji półciekłej powinny być stosowane w ograniczonym zakresie dla konstrukcji o skomplikowanym kształcie i gęsto zbrojonych lub, gdy nie ma innej możliwości podania mieszanki, jak tylko za pomocą pomp i urządzeń pneumatycznych. Konstrukcję półciekłą powinno się uzyskiwać tylko przez stosowanie domieszek uplastyczniających lub upłynniających, a nie przez zwiększenie ilości wody. Sprawdzenie konsystencji należy przeprowadzić przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki betonowej a mieszką kontrolowaną (w momencie układania), badaną metodami podanymi w tablicy 6-1, nie powinny przekroczyć:

- $\pm 1$  cm wg stożka opadowego dla konsystencji plastycznej,
- $\pm 2$  cm wg stożka opadowego dla konsystencji półciekłej i ciekłej,
- $\pm 20\%$  ustalonego czasu wibrowania dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

### b) Zawartość powietrza w mieszance betonowej (porowatość):

Stos okruszowy kruszywa i ilość cementu powinny być tak dobrane, aby zapewniona była maksymalna szczelność mieszanki betonowej. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej w przypadku masywnych konstrukcji hydrotechnicznych powinna odpowiadać następującym wymaganiom:

- nie powinna być większa, niż 2%, jeżeli nie stosuje się domieszek napowietrzających,



- w przypadku stosowania domieszek napowietrzających w betonach o wymaganej

Mrozoodporności powinna zawierać się w przedziale:

- 3 do 6 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 31,5 mm,
- 2 do 4 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 63 mm,
- 1 do 3 % przy uziarnieniu kruszywa 0 do 96 mm,

w przypadku konstrukcji nie masywnych zawartość powietrza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy sprawdzać wg metod określonych w normie. Sprawdzenie zawartości powietrza należy dokonywać w miejscu układania mieszanki.

c) Stosunek w/c:

Wartość stosunku w/c w mieszance betonowej należy określać w zależności od warunków użytkowania, tzn. od wymaganej wytrzymałości, wodoszczelności, mrozoodporności i rodzaju oddziaływania obciążeń.

Maksymalne wartości stosunku w/c dla różnych rodzajów betonów bez domieszek podano w tablicach poniżej:

- w zależności od stopnia wodoszczelności betonu:

Stopień wodoszczelności	Wartość stosunku w/c najwyżej
W2, W4	0,65
W6, W8	0,60
W10, W12	0,55

- w zależności od stopnia mrozoodporności:

Stopień mrozoodporności	Wartość stosunku w/c najwyżej
W50, W100	0,60
W150, W200	0,55
W250	0,50

- w zależności od sposobu oddziaływania obciążeń:

Stopień oddziaływania obciążeń	Wartość stosunku w/c najwyżej
Długotrwałe obciążenie wywołane przez parcie	0,50

hydrodynamiczne lub materiały wleczone	
Oddziaływanie wywołane przez kawitację	0,45

#### Produkcja mieszanki betonowej

- Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru receptury laboratoryjnej.
- Wytwórnia betonów typu stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich.
- Wytwórnia podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.
- Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć:
  - dla cementu + 2 %,
  - dla kruszywa + 3 %,
  - dla wody + 2 %,
  - dla domieszek + 2 %.

#### ZBROJENIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

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

b) Atestowanie i znakowanie stali:

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. 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, średnice nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

c) Kontrola stali zbrojeniowej:

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.

d) Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia:

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

e) Przygotowanie zbrojenia:

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich odpowiednio wyposażonych, zabezpieczonych przez wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Zbrojenia powinna być wyposażona w urządzenia i maszyny do:

- prostowania stali dostarczonej w kręgach oraz do prostowania prętów dostarczonych w wiązkach,
- cięcia oraz gięcia prętów,
- zgrzewania i spawania.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

## DESKOWANIE

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w pkt. 1 WTWIORBM oraz normie PN-63/BO6251.

## **INNE MATERIAŁY**

- Kręgi studni kanalizacyjnych betonowych B45, Ø1200mm do Ø2500mm, grubość ścianki 12 – 15 cm,
- Studnie z tworzyw sztucznych,
- Włazy żeliwne 40T,
- Rury PVC, PE
- Stopnie żłazowe żeliwne wg PN-87/H-74051.01,
- Przejścia szczelne.

Jako przejścia szczelne przez ściany należy stosować systemowe elementy segmentowo-łańcuchowe (bezdławicowe) typu elastycznego oraz wkładki taśmowe opisane wyżej (po 2 na każde przejście).

Jako uszczelnienie i wypełnienie dylatacji szczelinowych należy stosować poliuretanowe masy dylatacyjne podparte elastycznym „sznurem” izolacyjnym.

Jako wyprawy powierzchniowe elementów betonowych należy stosować, niezawierające rozpuszczalnika, dwukomponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej z odpowiednimi gruntownikami.

Elementy wyposażenia (balustrady, włazy, przekrycia, drabiny, okucia, kratki) ze stali kwasoodpornej i systemowe z TWS (tworzywa wzmacnianego szkłem).

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektorowi Nadzoru. 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.

### **4.9.2.5. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót**

#### **a) Podłoże pod fundamenty**



- Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.
- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.
- Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.
- Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (np. klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6 cm.
- Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

## **b) Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty)**

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe. Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m<sup>2</sup>,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m<sup>2</sup>,

- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m<sup>2</sup>.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury. Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w ST.

### **c) Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej**

- Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm.
- Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.
- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i projektem pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

#### **d) Układanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.
- wykonanie zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliska cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą

kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrązalnych.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w dokumentacji projektowej podziału konstrukcji na bloki betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szklawa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30-60 MPa),



- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku.
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami.

Taśma uszczelniająca dylatację musi być zamocowana w deskowaniu w sposób stabilny, dlatego powinna być umieszczona między dwoma krawędziakami. Taśmy uszczelniające dylatację powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należy zagęszczać. Niedopuszczalnym jest aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiegokolwiek raki czy kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być wykonane jako zgrzewane lub spawane przy pomocy specjalnych urządzeń, np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczane przez producenta taśm. W miejscu wbudowania taśmy należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadle do ich osi.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

#### **e) Ściany szczelinowe żelbetowe monolityczne:**

- zbrojenie należy przygotować w postaci prefabrykowanych szkieletów segmentowych o określonej szerokości i długości odpowiadającej głębokości ściany.
- przygotowane prefabrykaty zbrojenia należy umieścić w wykopie szczelinowym wypełniony zawiesiną tiksotropową, stosując zabezpieczenia dystansowe, aby uzyskać odpowiednią otulinę.
- technologia wykonania robót wymaga nadzoru geotechnicznego.

## **f) Izolacje**

Izolacje powłokowe, zgodnie z Kontraktem, stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

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

Przed opracowaniem koncepcji izolacji należy przeprowadzić pomiary wytrzymałości betonu na ściskanie i odrywanie oraz sprawdzić stopień zawilgocenia. Podłoże, na które nałożone zostaną powłoki kryjące musi być czyste i nośne. Zabrudzenia pochodzenia chemicznego, mleczko cementowe itp. należy usunąć mechanicznie, termicznie lub hydraulicznie. Po takim przygotowaniu podłoża wytrzymałość na odrywanie wierzchniej powierzchni betonu powinno wynosić, co najmniej 1,5N/mm<sup>2</sup>. Uszkodzone obszary powierzchni betonowej należy usunąć i stosując system naprawy betonów PCC uzupełnić. W przypadku stwierdzenia rys należy zbadać przyczyny ich powstania i określić czy w danym przypadku należy zastosować injekcję środkiem zamykającym rysy w sposób sztywny czy też elastyczny. Rysy skurczowe należy poszerzyć a następnie zamknąć za pomocą bezrozpuszczalnikową 2-komponentowej żywicy reaktywnej z odpowiednim

gruntownikiem. Przed nałożeniem powłok ochronnych należy istniejącą nawierzchnię betonową przetrzeć drobnoziarnistą zaprawą wyrównującą, która zamknie wszystkie pory i drobne ubytki pozostawiając podłoże gładkie i wyrównane. Po wyschnięciu warstwy wygładzającej można zastosować system powłok izolacyjnych zgodnie z warunkami technicznymi wybranego producenta. W przypadku wykonywania powłok z bezrozpuszczalnikowych, wodorozcieńczalnych żywic epoksydowych grubość powłoki wynosi 0,3+2mm. Szczeliny dylatacyjne po ułożeniu węża polietylenowego dystansowego należy uzupełnić trwałą i bardzo elastyczną, bezrozpuszczalnikową 2-komponentową masą zalewową na bazie węglowodoru i poliuretanu.

## g) studnie

Należy wykonać z kręgów betonowych kanalizacyjnych o średnicy 1,4m i grubości ścianki 12cm lub 15 cm w zależności od średnicy studni. Studnie wyposażać w noże stalowe; kręgi oraz nóż połączone w całość za pomocą śrub ściągających i łączników.

## BADANIA JAKOŚCI W CZASIE BUDOWY

- a) Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych
- b) Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

### Kontrola procesów produkcji mieszanki i właściwości betonu:

Lp	Rodzaj kontroli,	Nr pkt. WTWiDKH	Metoda badania	Miejsce badań lub	Termin lub częstotliwość



# HYDRO-TERM

BIURO PROJEKTOWO - INWESTYCYJNE

82-200 MALBORK, Al. Wojska Polskiego 90A/b tel:(0-55) 272 70 81 e-mail: biuro@hydroterm.strefa.pl NIP 579-113-23-72

	<b>badania</b>	<b>B lub inne</b>		<b>pobrania próbki</b>	<b>minimalna</b>
1.	skład mieszanki betonowej (1)	-	sprawdzić zgodność dozowania składników z recepturą	operator wytwórni betonu	każdy zarób
2.		WTWiDKHB zał. 1	Laboratoryjne określenie ilości składników w mieszance	w miejscu układania mieszanki	I - w razie wątpliwości przy ocenie wizualnej, II – przy nieprawidłowej konsystencji, III – przy nieprawidłowej zawartości powietrza
3.	konsystencja mieszanki		kontrola wizualna w celu porównania z wyglądem normalnym	j.w.	każda dostawa
4.		6.2.	Wg PN88/B-06250 oraz czas rozplywu stożka (tablica 6.1.)	j. w.	I - pierwsza dostawa i co najmniej dwa razy na zmianę roboczą, II - w razie wątpliwości
5.	zawartość powietrza w mieszance	6.3.	wg PN-85/B-04500	j.w.	I - pierwsza dostawa i co najmniej raz w ciągu dnia, II - w razie wątpliwości
6.	badanie wytrzymałości betonu (2)	3.2.2.	wg PN-88/B-06250 p. 6.1. i 6.3.	w miejscu układania mieszanki	I - dwie próbki na 100 m <sup>3</sup> , II - dwie próbki
					na zmianę roboczą, III - min. 6 próbek na partię betonu, IV- w razie wątpliwości m.in. 6 próbek
7.	badanie nasiąkliwości	3.2.5.	projekt normy na beton hydrotechniczny 1989r.	j.w.	I -jeszcze raz na 3000 m <sup>3</sup> , II -trzy razy w okresie wykonywania konstrukcji
8.	badanie mrozoodporno-	3.2.4.	j.w.	j.w.	przy pierwszym betonowaniu i następnie



	ści				co 8000 m <sup>3</sup>
9.	badanie wodoodporności	3.2.3.	j.w.	j.w.	I - dla konstrukcji masywnych jedno oznaczenie na każde 500 m <sup>3</sup> tego samego rodzaju betonu
10	Inne charakterystyki (np. gęstość, objętość, odporność na agresję, ścieralność itp.)	3.2.5., 3.2.5.	zgodnie z normami lub przepisami albo uzgodnieniami	j.w.	Częstotliwość do uzgodnienia pomiędzy zleceniodawcą a wykonawcą
11	badanie nieniszczące próbek (3)		PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	próbki przeznaczone do badań niszczących	przed badaniem niszczącym
12	badanie nieniszczące konstrukcji	3.2.2.	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	konstrukcja	w przypadku technicznie uzasadnionym

c) Kontrola podczas transportu, układania, zagęszczania mieszanki betonowej.

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących punktów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem),
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,

- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
  - przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,
  - przestrzeganie czasu dopuszczalnego pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem, wykonaniem zarobu mieszanki i zagęszczaniem,
  - dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
  - rozmieszczenia przerw roboczych,
  - przygotowania powierzchni przerw roboczych,
  - wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
  - dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
  - dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
  - zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.
- d) Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:
- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
  - jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
  - prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.,
- e) Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny

obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

<b><i>Odchylenia</i></b>	<b><i>Dopuszczalna odchyłka (mm)</i></b>
Odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a) na im płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2,0m z wyjątkiem powierzchni oporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	±4
b) powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	±5

#### **4.9.2.6. Roboty montażowe**

##### **Materiały**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z projektem i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektorowi Nadzoru. 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.

### **Warunki techniczne wykonania robót**

#### **TRANSPORT I SKŁADOWANIE KONSTRUKCJI I WYROBÓW GOTOWYCH**

Elementy przed wysyłką z wytwórni powinny być protokolarnie odebrane przez zamawiającego w obecności wykonawcy montażu. Elementy powinny być wysyłane w kolejności uzgodnionej z wykonawcą montażu i zabezpieczone na czas transportu i składowania. Do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szczękowych, a do cięższych niż 1 Mg dźwigów. Przeciąganie niezabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu jest niedopuszczalne. Elementy ciężkie, długie i wiotkie, należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu ze środka transportowego na składowisko chwytać w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić w celu ochrony przed odkształceniem. Elementy należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności montażu. Elementy należy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy przewidziane do scalania powinny być w miarę możliwości składane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego na scalanie.

#### **Montaż konstrukcji budowlanych stalowych**

- a) Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.
- b) Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w specyfikacji technicznej i w projekcie.
- c) Zakotwienia śrubowe:



- śruby i elementy kotwiące należy przez zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów,
- średnica studzienki na śrubę kotwiącą mechanicznie podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwi. Głębokość 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.

d) Prace montażowe:

- elementy konstrukcji powinny być trwale i widocznie oznakowane zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Transport i składowanie elementów należy wykonywać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych.
- Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości.
- W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami.
- Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.
- Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części.
- Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych własnościach plastycznych, jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przez wypadnięciem.

- W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm.

f) Odbiór końcowy

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami niniejszej normy. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń,

g) Pomiary kontrolne

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.

Dokładność położenia elementów konstrukcji podczas montażu może być określana pod obciążeniem ciężarem własnym, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Przemieszczenia od obciążenia użytkowego, jeśli mają znaczenie, powinny być podane w projekcie.

Tolerancja montażu powinny być określone w odniesieniu od środków przekrojów na końcach lub osi środkowych na górnym lub zewnętrznym licu elementów z uwzględnieniem istotnego wpływu temperatury.

#### **4.9.2.7. Roboty drogowe**

##### **Materiały**

- a) Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- tłuczeń - kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-B-11112:1996,
- cement - cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-19701:1997,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B 32250,
- piasek i żwir - kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996 i spełniające następujące wymagania:
  - zawartość frakcji  $\phi > 2 \text{ mm}$  - ponad 30 %
  - zawartość frakcji  $\phi < 0,075 \text{ mm}$  - poniżej 15 %
  - zawartość części organicznych - poniżej 1 %
  - wskaźnik piaskowy od 20 + 50 (WP)
- chudy beton-mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6+9 MPa, zgodny z PN-88/B-6250,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:
  - kostka brukowa grubości 8 cm,
  - kostka brukowa grubości 6 cm,
  - płyty JOMB
  - krawężnik drogowy 15 x 30 cm, 20 x 30cm
  - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
  - płyty drogowe żelbetowe gr. 7 cm,
  - elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego

b) Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z Projektem i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

c) 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.

## PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

### WYKONANIE PRAC POMIAROWYCH

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne). Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora Nadzoru, w oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

### PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .



## Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (Is)

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

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

## PODBUDOWA PIASKOWA (ŻWIROWA)

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

## PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO

Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112:1996. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyladowczym. Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach - dolna warstwa 10 cm, górna - 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023. Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

- Wymagania odnośnie wałowania:
-

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi, najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2-4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z projektem. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony. Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

#### NAWIERZCHNIE Z DROBNOWYMIAROWYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

Roboty nawierzchniowe należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-57/S-06100 - Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 - Nawierzchnie z brukowca.

- PN-74/S-96017 - Nawierzchnie z płyt betonowych.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez Producenta. Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni.

Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok.  $2 \div 3$  mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z droбноziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową  $16 \div 20$  kW, powierzchnią roboczą  $0,35 \div 0,50$  m<sup>2</sup> i częstotliwością  $75 \div 100$  Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników. Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia: od wymaganej niwelety  $\pm 5$  cm w przekroju podłużnym i  $\pm 1$  cm w przekroju poprzecznym, od wymaganej osi  $\pm 1$  cm, od wymaganej geometrii w rzucie poziomym  $\pm 5$  cm.

## KRAWĘŻNIKI DROGOWE I OBRZEŻA CHODNIKOWE

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydanym przez CBPBDiM w 1982r.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez Producenta.

Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Zasady wykonania robót ziemnych opisano w ST 01. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co ok. 25÷30 m. Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą:  $\pm 1$  cm dla niwelety i  $\pm 5$  cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

#### **4.9.2.8. Badania jakości w czasie budowy**

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

#### **PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości. Zagęszczenie podłoża (Is) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>.

Uwaga: W przypadku, gdy przeprowadzenie badania wg metody Proctora jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa).

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm. Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 -



metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i -2 cm. Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i -5cm.

## PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO

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

Sprawdzenie nośności:

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

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie właściwości</i>	<i>Liczność próbek lub pomiarów</i>	<i>Metoda pobrania próbki lub wyznaczania miejsca pomiaru</i>
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	wg projektu

4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety co 20 m	losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 10 miejscach	losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach każdego łuku	losowo
6.	Nośność - oznaczenie modułu odkształcenia	W dwóch przekrojach	WgBN-64/8931-02
	Ewentualnie - wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 20 punktach	wg BN-70/8931 -06

## NAWIERZCHNIE

### a) Badania grubości nawierzchni:

Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10.000 m<sup>2</sup> odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10\%$ .

### b) Badanie pochylenia nawierzchni:

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

### c) Badanie rzędnych niwelety nawierzchni:

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

### d/ Badanie równości nawierzchni:

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inspektora Nadzoru, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5.000 m<sup>2</sup> odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

### Badanie szczelin dylatacyjnych:

Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5.000 m<sup>2</sup> odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni:

Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

#### **4.9.2.9. Podstawa Płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w S-00.00 „Wymagania ogólne”. Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej ST. Tabele przedmiarowe są załączone w celu informacyjnym i nie mogą stanowić podstawy wyceny. Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe oszacowanie ilości robót niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia. W Cenie Ryczałtowej za wykonanie przedmiotu zamówienia, w zakresie robót objętych niniejszymi ST należy uwzględnić: wszystkie materiały, robocizną i sprzęt niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu oraz ich składowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, w tym gruzu i innych materiałów rozbiórkowych, koszty utylizacji
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań
- wykonanie robót wg wymagań niniejszej ST i Inżyniera,
- wykonanie wymaganych izolacji
- impregnacja elementów drewnianych
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcyjnych stalowych
- regulacja i doszczelnienie stolarki
- koszty rusztowań (montaż, demontaż, dzierżawa, transport)

- koszty zabezpieczeń
- koszty zajęcia pasa drogowego
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

#### **4.9.2.10. Przepisy związane**

- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- Instrukcje montażowe producenta.
- PN-B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-30042 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski, klej gipsowy.
- PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-B-12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład. Wymagania, ocena zgodności.
- PN-81/B-30003 Cement murarski 15
- PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczyny. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.



### **4.9.3. Roboty technologiczne i instalacyjne**

#### **4.9.3.1. Zakres robót**

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

#### **4.9.3.2. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia używane w specyfikacji to, oczyszczalnia wykonana w technologii sekwencyjnych reaktorów biologicznych pracujących w oparciu o oczyszczanie metodą osadu czynnego, umożliwiającą biologiczne usuwanie substancji organicznych, azotu i fosforu, oraz zapewniającą tlenową stabilizację osadu, i wyposażona w system napowietrzania drobno-pęcherzykowego w postaci rusztów napowietrzających wyposażonych w dyskowe dyfuzory membranowe zainstalowany na dnie zbiorników, sprzężonych z systemem napowietrzania ze stacji dmuchaw.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WWiORB).

#### **4.9.3.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **Materiały i urządzenia**

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

## **Sprzęt**

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

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo - tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 amper,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny o nośności do 30 ton przy wysięgu 18m,
- sprężarka.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **Transport**

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyladowczy 3÷5 Mg
- samochód dostawczy 3÷5 Mg
- ciągnik siodłowy z naczepami o długości 12,0m i tonażu 20Mg

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

#### **4.9.3.4. Wymagania wykonawcze**

##### **OGÓLNE WYMAGANIA**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WWiOR i postanowieniami Kontraktu. Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR-ki) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji. Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych. Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) oraz zgłosić gotowość pracy. Bez zgody Inspektora Nadzoru nie wolno rozpocząć prac montażowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych nietypowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli producenta.

#### **4.9.3.5. Ogólny opis technologii i konstrukcji**

Zakres prac związanych z modernizacją i przebudową oczyszczalni ścieków obejmuje:

- opróżnienie reaktorów A i B z piasku z zalegających osadów i zagospodarowanie ich zgodnie z zaleceniami ustawy o odpadach, demontaż istniejącego wyposażenia
- wykonanie remontu reaktorów biologicznych A i B, poprzez zabezpieczenie powierzchni ścian, dna i górnej powierzchni murów mineralną zaprawą powłokową chemoodporną do pionowych i poziomych powierzchni, wodoszczelną i mrozoodporną, o dużej wytrzymałości mechanicznej
- wymianę systemu napowietrzania w reaktorze biologicznym A i B na napowietrzanie drobno- pęcherzykowe.
- doposażeniem istniejącej stacji dmuchaw o jedną dmuchawę
- wymianę urządzeń służących do napowietrzania i mieszania osadu nadmiernego w komorze stabilizacji tlenowej osadu
- wymianę zasuw dopływu i spustu ścieków
- podłączenie powyższych urządzeń do systemu sterowania i monitoringu znajdującego się w budynku dyspozytorskim

- podłączenie urządzenia sitopiastkownika, prasy do odwadniania osadu oraz pomp w pompowni ścieków do systemu sterowania i monitoringu
- wykonanie niezbędnej wymiany instalacji elektrycznej oraz istniejących rozdzielnic
- wymianę wentylacji mechanicznej w budynku technicznym
- wykonanie remontu budynku dyspozytorni,
- wykonanie remontu budynku technicznego,
- wymianą skorodowanych stalowych elementów ( barierek, pomostów, schodni itp.) na elementy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej
- demontaż wyłączonych z użytkowania wyeksploatowanych urządzeń w tym, zasuw, napędów, pomp, elementów kanałów, sita ślimakowego z budynku technicznego.

#### **4.9.3.6. Zgodność wykonania**

Remonty i przebudowy obiektów oczyszczalni jak i instalacje oczyszczalni powinny być wykonane zgodnie z:

- a/ wytycznymi PFU,+
- b/ opracowaną dokumentacją techniczną,
- c/ WWiORB.

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

#### **4.9.3.7. Transport i składowanie**

##### **TRANSPORT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH POMOSTÓW ORAZ INSTALACJI**

Do transportu w/w elementów mogą być użyte samochody ciężarowe skrzyniowe o wymiarach skrzyni minimum 2,4 m x 12 m lub przyczepy niskopodłogowe. Elementy konstrukcyjne należy przewozić w pozycji leżącej oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się i spadnięciem. Przy transporcie elementów konstrukcyjnych niezbędny jest dźwig samochodowy (załadunek i



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

## SKŁADOWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

Plac do składowania elementów konstrukcyjnych powinien być odpowiednio przygotowany teren płaski, utwardzony z rowkami do odprowadzenia wód powierzchniowych.

Transport elementów konstrukcyjnych i składowanie ich na placu składowym powinno się rozpocząć po wykonaniu drogi dojazdowej do placu montażowego, po wykonaniu placu montażowego i, jeżeli to konieczne, drogi montażowej oraz po wykonaniu płyty fundamentowej pod zbiorniki oczyszczalni. Przy transporcie elementów należy zwrócić uwagę, czy zostały one ułożone na placu składowym w odpowiedniej kolejności w celu uniknięcia przekładania ich w trakcie montażu.

## MONTAŻ W MIEJSCU PRZEZNACZENIA

### TEREN MONTAŻOWY - WARUNKI GRUNTOWE.

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

### PRACE PRZYGOTOWAWCZE

- a/ przetransportować komplet elementów konstrukcyjnych pomostów oraz wyposażenia technologicznego na plac składowy.
- b/ zaopatrzyć budowę w żuraw montażowy przewidziany do ciężaru elementów (min. 6t)
- c/ zapoznać brygadę montażową z technologią montażu urządzeń oczyszczalni.

## DOPUSZCZALNE WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Prace montażowe w czasie opadów atmosferycznych lub przy słabym wietrze należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi obsługi urządzeń dźwigowych. Nie zaleca się prowadzenia prac montażowych w temperaturze poniżej (5°C) 268 K.

## BRYGADA MONTAŻOWA.

W skład zespołu wchodzi:

- a/ brygadzista kierujący montażem - sygnałowy,
- b/ obsługa żurawia - wg etatów przewidzianych dla danego sprzętu,
- c/ montażyści, spawacze,

Brygada składa się z 4-6 osób.

### **4.9.3.8. Orurowanie**

## WYMAGANIA OGÓLNE

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia. Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i urządzeń. Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem.

Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu. Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastroczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub. Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostaną systemowe elementy przepustowe typu szczelnego. W przypadku

uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem. Kształtki przejściowe zostaną zamontowane na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji. Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej. Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt  $90^\circ$  z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu. Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego, które ciśnienie ma większą wartość (o ile w szczegółowej specyfikacji nie zapisano inaczej).

Po zmontowaniu wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem. Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania "luzów" na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury, by zabezpieczyć pewien margines błędu. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów.

## RUROCIĄGI STALOWE

Rurociągi stalowe układane w ziemi odpowiadać muszą normie PN 85/H-74244 lub normie PN 80/H-74219. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbką plastyczną na gorąco. Rurociągi stalowe, które zostaną ułożone i zasypane ziemią, powinny być pokryte warstwą zabezpieczającą i owinięte materiałem ochronnym, zaś rurociągi, które ułożone zostaną w kanałach technologicznych należy jedynie pomalować środkiem zabezpieczającym.

## RUROCIĄGI Z PE

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- i) Rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami),
- ii) Rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- i) Ścieki oczyszczone mechanicznie,
- ii) Osad nadmierny,
- iii) Osad nadmierny zagęszczony,
- iv) Wodę wodociągową
- v) PIX i PAX.

## RUROCIĄGI Z PVC

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji chemicznych ułożonych wewnątrz obiektów oraz rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej na terenie oczyszczalni. Dopuszcza się stosowanie rur PVC klasy S przy wykonywaniu kanalizacji zewnętrznej. Materiał rur i kształtek: PVC. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.



#### **4.9.3.9. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót montażowych**

##### **RUROCIĄGI**

Kanały należy wykonywać z rur PVC kl S. Przewody powinny być montowane w wykopie odwodnionym, na zagęszczonej podsypce piaskowej. Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nie nawodnionych i nie zawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania podsypki pod przewód, to powinna ona mieć wysokość co najmniej 0,15 m i być wykonana z piasku lub piasku gliniastego albo gliny piaszczystej odpowiednio zagęszczonej.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem. Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania: nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m, nie powinna być zmrożona, nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka, ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Roboty ziemne oraz podsypki i obsypki rurociągów ujęto w WWIORB – S-01.00 - Roboty ziemne". Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu.

W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury PVC i betonowe należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą.

## OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA (MONTAŻU) PRZEWODÓW

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

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

## UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU

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

w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego i izolacja przewodów

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

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

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

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

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

## ŁĄCZENIE ELEMENTÓW PRZEWODÓW PVC

Elementy wykonane z PVC należy łączyć za pomocą złączy kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złączy są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. Połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu tego połączenia należy sprawdzić, czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt  $15^\circ$  w stosunku do osi rury i długość równą  $2 \times g$  ( $g$ -grubość ścianki rury), dla rur z PVC. Odcinki rury zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta). Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać

w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych. Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przewiercaniu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe, a także z PVC i PE o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji i uzasadniona względami wytrzymałościowymi.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złączy.

W zasadzie należy unikać umieszczenia złączy w rurze osłonowej. Ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.



Wewnątrz rury osłonowej przewód powinien mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu, np. z tworzywa sztucznego, ślizgi), których rozstaw powinien uniemożliwiać powstawanie ugięć. Rozstaw należy przyjmować dla określonej średnicy, dokładnie wg danych producenta rur.

W miejscach przejść przewodu przez ściany obiektów nie wolno umieszczać złączy. W tych przypadkach przewód powinien znajdować się w rurze osłonowej, a przestrzeń między rurą osłonową i przewodem powinna być wypełniona materiałem plastycznym, nieszkodliwym dla tworzywa lub z jednoczesnym zabezpieczeniem rury z tworzywa.

## METODY ŁĄCZENIA RUR I KSZTAŁTEK PE

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,

- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania, czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

#### Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/stal, gdy łączy się istniejącą sieć stalową z PE. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

#### METODY ŁĄCZENIA RUR STALOWYCH

Rury stalowe należy łączyć metodą spawania. Należy stosować rury zabezpieczone antykorozyjnie powłokami gwarantującymi min. 5 lat braku śladów korozji.

#### ARMATURA I URZĄDZENIA

##### ZASUWY

Zakłada się, że użyte zostaną zasuwki odcinające dwukołnierzowe, żeliwne typu klinowego, z korpusem wykonanym z żeliwa. O ile inaczej nie przedstawiono w specyfikacji, zasuwki powinny być zaopatrzone w pokrętła do ręcznej obsługi. Pokrętła do ręcznej obsługi mają mieć kształt kołowy, a ich obrzeża mają być gładkie, zaś kierunek przekręcania z celu zamknięcia, zgodny ze wskazówkami zegara, zostanie na nich zaznaczony. Trzony zasuw wykonane zostaną z kutego

brązu lub ze stali nierdzewnej, obrobionych maszynowo na obrabiarce. Trzon powinien zostać solidnie nagwintowany, zastosowany gwint ma mieć kształt trapezoidalny lub prostokątny i będzie obracać się w nakrętkach wykonanych ze spizu (brązu cynkowo-cynowo-olowiowego). Uszczelnienia trzonów stanowić będą uszczelki typu O-ring. Należy zastosować podwójne uszczelki do ewentualnego łatwego ich demontażu. Zasuwy nosić będą znaki identyfikacyjne i tabliczki znamionowe. Zasuwy zamontowane w instalacji opatrzone zostaną dodatkowymi tabliczkami mosiężnymi z naniesionym oznaczeniem identyfikacyjnym i krótkim opisem funkcji urządzenia. Należy dobrać zasuwy takich rozmiarów, aby po całkowitym otwarciu odsłonięty był pełny przekrój przewodu, do którego dana zasuwa przylega. Zasuwy muszą spełniać warunki wytrzymałościowe przewodów, z którymi będą współpracować. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje wyposażone zostaną w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające (pod warunkiem, że szczegółowa specyfikacja nie zawiera innych wytycznych).

## ZAWORY ZWROTNE

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa 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 poprzez zastosowanie dociążanych, pokrytych spizem zamknięć. Zawory opatrzone będą symbolami identyfikacyjnymi oraz/lub tabliczkami.

Zawory zostaną tak zwymiarowane, aby prędkość przepływu przez zawór przy jego pełnym otwarciu nie przekroczyła 2,25 m/s. Zawory muszą posiadać taką samą klasę odporności na ciśnienie, jak instalacja, na której zostaną zamontowane. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje zostaną wyposażone w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające (pod warunkiem, że szczegółowa specyfikacja nie zawiera innych wytycznych).

## OPARCIA RUROCIĄGÓW I ARMATURY

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania rurażu i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą

przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą. Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójkach i zaworach.

Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Inżyniera. Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

## WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi w WWiORB - Rozdział S - 00.00 „Wymagania ogólne”. Kontrola techniczna wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

## OZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW

Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób objaśnienia tych oznaczeń. Oznaczenia identyfikacyjne rurociągów będą miały postać jedno- lub wielokolorowych pierścieni pomalowanych naokoło rur. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

## TABLICZKI IDENTYFIKACYJNE

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i



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

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

#### **4.9.3.10. Kontrole i badania**

##### **PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODU**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu 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. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. 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 i Inspektora Nadzoru.

##### **PRÓBY KOŃCOWE**

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu próby funkcjonowania całego wyposażenia Wykonawca zawiadomi Inżyniera o gotowości do prób odbiorowych, które należy wykonać w obecności Inspektora Nadzoru. Wykonawca przetestuje wówczas wszystkie części wyposażenia i zapewni:

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

Wszystkie próby przeprowadzi Wykonawca pod nadzorem i zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru, w sposób następujący:

- Pompy, mieszadła i urządzenia mechaniczne – każdy zestaw będzie testowany pod względem kompleksowości, wydolności, poboru mocy oraz niezawodności mechanicznej.
- Urządzenia i układy elektryczne - dla urządzeń i układów elektrycznych Próby Końcowe będą składać się z następujących testów komisyjnych: próba zasilania, prezentacja funkcjonowania urządzenia z systemami zabezpieczeń i kontroli, próba wydajności i maksymalnych obciążeń. Po próbie podłączenia do napięcia wydany zostanie certyfikat tymczasowego dopuszczenia dla wszystkich urządzeń pracujących przy 1000 V lub powyżej. Certyfikaty tymczasowego dopuszczenia dla urządzeń pracujących przy niższych napięciach po demonstracji funkcjonowania pod napięciem. Wszystkie testy będą przeprowadzone przez Wykonawcę pod nadzorem i zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru i będą obejmować:

a) Aparatura rozdzielcza oraz centra kontroli silników

Próba izolacji.

Dla systemów działających pod napięciem do 1000 V, testy izolacji będą przeprowadzone pod napięciem 500 V przy użyciu uzgodnionego z Inżynierem urządzenia testującego. Testy zostaną przeprowadzone przy wszystkich obwodach zamkniętych pomiędzy fazami oraz pomiędzy każdą fazą a ziemią.

Testy mechaniczne

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

## Obwody kontrolne i zabezpieczające

Prawidłowe funkcjonowanie wszystkich obwodów zabezpieczających w ich całym zakresie operacyjnym będzie podane próbie poprzez podłączenie do prądu wtórnego tam gdzie, testy obwodów pierwotnych były wcześniej przeprowadzane przez producenta. Po zakończeniu instalacji obwodów pilotażowych zostaną przeprowadzone pełne testy pod napięciem, dla sprawdzenia funkcjonowania w warunkach stabilnych i podczas zwarcia.

## Urządzenia pomiarowe

Należy przeprowadzić próby, aby sprawdzić poprawność funkcjonowania urządzeń pomiarowych prądowych i napięciowych, kiedy badany układ jest pod napięciem.

## Ciągłość przewodów uziemiających

Testy ciągłości przewodów uziemiających w aparaturze rozdzielczej będą przeprowadzone po podłączeniu do napięcia.

## b) Maszyny obrotowe (Silniki i generatory)

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

c) Systemy uziemienia

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

d) Rurociągi

Po zamontowaniu, cały rurociąg będzie poddany próbie hydraulicznej pod ciśnieniem równym 1,5 maksymalnego ciśnienia roboczego. Wykonawca zapewni cały sprzęt taki, jak tymczasowe zaślepki kołnierzowe, konieczny do zaizolowania urządzeń. Wykonawca zorganizuje we własnym zakresie dostawę i odpływ wody używanej podczas przeprowadzania próby. Źródło wody musi być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbę końcową należy przeprowadzić w obecności Inspektora. Wykonawca będzie odpowiedzialny przed Inspektorem Nadzoru za sprawdzenie spawarek oraz spawów łącznie z nadzorem wykonania robót spawalniczych. Wadliwie wykonane spawy będą poprawione. Wykonawca zapewni wszystkie urządzenia oraz personel konieczny do właściwego przeprowadzenia inspekcji i próby zginania. Wykonawca udostępni dwa zestawy do wykonania próby zginania.

e) Urządzenia i instalacja elektryczna

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

f) Usługi budowlane

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

g) Instalacja oświetleniowa

Wykonanie pomiarów potwierdzających że natężenie oświetlenia jest zgodne z ustalonymi wartościami.



## EKSPLOATACJA PRÓBNA

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

## BADANIA

### POŚWIADCZENIE WYKONANIA I BADANIA.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym badań i oceny wyników zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiOR, dział Kontroli Jakości wykonawcy zbiorników oczyszczalni wystawia poświadczenie wykonania i zbadania zbiorników, które powinno być sporządzone wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

#### **4.9.3.11. Rozruch oczyszczalni**

##### WYMAGANIA OGÓLNE

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

W trakcie rozruchu wykonawca winien dokonać zakupu i wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ppoż., BHP, podstawowe narzędzia pracy – wykazane w projekcie technologicznym dla oczyszczalni. Wykonawca opracuje kompletną dokumentację rozruchową i eksploatacji niezbędną w procesie przekazywania obiektu do użytkowania.

## WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wykonawca musi wykonać badania ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów w ilości oraz zakresie min.:

- analizy ścieków surowych w uśrednionych próbach dobowych (min.10szt.) w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT5, azot amonowy, azot ogólny, fosfor ogólny,
- analizy ścieków oczyszczonych w uśrednionych próbach dobowych (min. 10 szt., w tym min. 5 prób zgodnych z wymogami dla oczyszczalni) w minimalnym zakresie: odczyn pH, ChZT, BZT5, azot amonowy, azot ogólny, fosfor ogólny, zawiesina,
- analizy osadu czynnego (min. 5 prób) w minimalnym zakresie: stężenie osadu, zawartość suchej masy mineralnej i organicznej, indeks osadu czynnego, analiza mikroskopowa osadu;

Ponadto wykonawca musi wykonać sprawozdanie z rozruchu, instrukcję eksploatacji wraz z instrukcją BHP i P.POŻ, instrukcje techniczno-ruchowe, dziennik eksploatacji. Wykonawca pokrywa koszt energii elektrycznej w trakcie rozruchu związanej bezpośrednio z rozruchem oczyszczalni. Wykonawca pokrywa koszt zużycia wody na potrzeby rozruchu. Wykonawca pokrywa koszt smarów, olejów i przeglądów w trakcie rozruchu. Wykonawca pokrywa i zapewnia dostawę reagentów do oczyszczalni na potrzeby rozruchu.

#### **4.9.3.12. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

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

##### **KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE**

- 1) Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WWiORB 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 Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- 2) Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.
- 3) Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.
- 4) Badania laboratoryjne ścieków i osadów ściekowych wykonywanych w trakcie rozruchu zostały podane w p.5. Dodatkowo, na zakończenie rozruchu, wykonawca przekazuje do badania 1 próbę ścieków oczyszczonych do laboratorium wskazanego przez Inspektora Nadzoru. Skład ścieków oczyszczonych w tej próbie powinien być zgodny z wymaganym przepisami prawa Rzeczypospolitej Polskiej.

##### **BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY**

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

#### **4.9.3.13. ODBIÓR ROBÓT**

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

#### **4.9.3.14. CENA WYKONANIA ROBÓT**

Cena wykonania robót mierzonych w sztukach obejmuje również:

- a) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- b) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- c) przygotowanie i uruchomienie urządzenia.

Cena wykonania robót mierzonych w kompletach (dostawa i montaż urządzeń i instalacji technologicznych) obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- b) badania laboratoryjne robót i materiałów i technologii wraz z opracowaniem dokumentacji,
- c) przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót,
- d) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- e) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie,
- f) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- g) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- h) przygotowanie urządzeń do montażu,



- i) montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami i przyłączami technologicznymi,
- j) próby szczelności zbiorników i instalacji,
- k) uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena przeprowadzenia rozruchu mierzonego w kompletach obejmuje:

- dostawę i montaż urządzeń i wyposażenia niezbędnego ze względu na warunki BHP i P. POŻ,
- zakup chemikaliów,
- rzeczywiste koszty mediów: woda, energia elektryczna itp. w okresie rozruchu,
- rzeczywiste koszty zatrudnienia operatorów i pracowników nadzoru przewidzianych Specyfikacją Techniczną,
- oznakowanie obiektów i napędów,
- przygotowanie urządzeń i sprzętu do przeprowadzenia rozruchu,
- prowadzenie kontroli analitycznej w wymaganym i koniecznym zakresie,
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

#### **4.9.4. Roboty elektryczne**

##### **4.9.4.1. Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia prac przy realizacji instalacji, obiektów i urządzeń elektrycznych, elektroenergetycznych i akpia.

##### **4.9.4.2. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia używane w specyfikacji to, instalacje zasilania, sterowania, sygnalizacji i pomiaru wielkości nieelektrycznych, instalacje grzewcze, instalacje oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych 230V AC, 400 V AC

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WWiORB).

#### **4.9.4.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Poniżej przedstawione wymagania ogólne odnoszą się do:

- zasilania elektroenergetycznego urządzeń,
- instalacji gniazd, oświetleniowych i ochronnych,
- instalacji sterowniczej.

#### **Instalacja siły, sterowania, sygnalizacji i pomiaru wielkości nielektrycznych**

Z rozdzielni RST przewidziano zasilanie instalacji i urządzeń elektrycznych oczyszczalni.

Obwody zasilające należy wykonać kablami typu YKY, a kable sterownicze przewodami ekranowanymi LIYCY, oraz YKSXS. Przewody instalacyjne na zewnątrz sterowni należy układać w ziemi w rurach osłonowych typu DVR 160, 110, 75 i 50. Do połączeń rur w ziemi należy wykorzystać wodoszczelne złącza M110, M75, M50. Każdą z rur osłonowych od strony rozdzielni należy zakończyć kapturkiem ET do wciągania kabli. Każdą z rur osłonowych od strony urządzeń należy zamocować do ściany pionowej uchwyty do rur. Projektowane rury osłonowe należy układać w rowie na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu rury przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie na całej długości linii w ziemi ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego i zasypać pozostały rów. Przy układaniu rury zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna średnica rury. Przewody od puszek przyłączeniowych do urządzeń technologicznych obejmuje dostawa tych urządzeń.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

#### **Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych 230V AC**

Oświetlenie w starym budynku technicznym należy wykonać lampami fluorescencyjnymi. Przewidziano oprawy o stopniu ochrony IP 54. Instalację wykonać przewodami YDYp 3x1,5 750V (L+N+PE), YDY 3x1,5, oraz YDYp 3x2,5. Przewody zasilające prowadzić w ścianach (podtynkowo) do gniazd, wyłączników i opraw oświetleniowych naściennych, lub w systemowych korytach kablowych. Osprzęt z materiałów izolacyjnych (bryzgoszczelny n/t). Puszki rozgałęźne - szczelne mocowane podtynkowo.

## **Bezpieczeństwo**

Urządzenia wykonać w sposób uniemożliwiający dostęp, bez użycia specjalnych narzędzi, do elementów zawierających odsłonięte przewody pod napięciem. Wszystkie urządzenia i zaciski należy osłonić w celu uniknięcia przypadkowego zetknięcia i opatrzyć tabliczkami ostrzegawczymi. Bariera bezpieczeństwa posiadać będzie minimalny stopień osłony IP2x.

## **Wykonanie prac**

Prace przy instalacjach elektrycznych należy wykonywać ze szczególną uwagą. Prowadzenie (ułożenie) instalacji musi zostać uzgodnione z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem prac. Wykonawca zapewni, że ułożone instalacje, ustawione i zamontowane aparaty wykonane są zgodnie z najwyższymi wymaganiami. W poniższych podpunktach przedstawiono ogólne wymagania z zakresu stosowania urządzeń elektrycznych w budynkach, jednak to Wykonawca określi ilości i rozmieszczenie elementów i urządzeń. Ostateczne rozmieszczenie instalacji i wyposażenia elektrycznego zostanie uzgodnione z Inspektorem nadzoru na placu budowy przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. Wykonawca zobowiąże producenta aparatury łączeniowej i paneli sterujących do przysłania wykwalifikowanego pracownika do nadzorowania wyładunku, posadowienia na wcześniej przygotowanych cokołach, montażu i przekazania do eksploatacji zamówionej aparatury.

## **Montaż rozdzielnic**

Rozdzielnica główna powinna umożliwić dostęp do wnętrza jedynie od przodu. Rozdzielnice obiektowe i puszkę przyłączeniową urządzeń niskiego napięcia i obudowy instalacji w pomieszczeniach zamkniętych muszą posiadać osłonę ochronną w zależności od środowiska od IP 42 do IP54. Wszystkie wyjścia urządzeń montowanych na drzwiach szaf rozdzielczych lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, należy właściwie osłonić. Wszystkie drzwi ipokrywy uchylne rozdzielnic uziemić przy pomocy oddzielnego przewodu. Przewody zasilające należy oznaczyć pod kątem rozróżnienia faz i podłączonych urządzeń. W przypadku zastosowania połączeń kablowych pomiędzy panelami, Wykonawca musi upewnić się czy odpowiednie przewody/wyjścia posiadają zgodną numerację.

### **Uziemienie rozdzielnic**

Pojedyncze obudowy wyposażać w zaciski PE. Zaciski PE przewodem ochronnym połączyć z uziemem. Wzrost temperatury połączeń wywołany na skutek prądu zakłócenowego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji. Śruby lub zaciski zakończeń uziemienia wykonane będą z miedzi z ich minimalna średnica wyniesie 8 mm.

### **Połączenia**

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

### **Biegunowość.**

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

#### **4.9.4.4. Materiały**

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji muszą być materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do wykonania wyżej wymienionych robót.



Używać materiałów fabrycznie nowych, pierwszej klasy jakości, wolnych od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagających minimalnej obsługi. Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały dobrać tak, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną techniką zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu. Wszystkie materiały i ich wykończenia muszą posiadać przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach środowiskowych (klimatycznych).

### **Wyłączniki główne**

Wyłącznik główny i wyłączniki każdej instalacji oznaczyć w sposób umożliwiający ich odróżnienie od innych wyłączników. Należy odznaczać je odmiennym zgrupowaniem, kolorystyką lub innymi cechami pomagającymi w łatwym ich odszukaniu w razie niebezpieczeństwa. Przy wyłączniku głównym należy umieścić oznaczenie „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY”. Dostęp do wyłączników umieszczonych na rozdzielnicach będzie od frontu. Wszystkie wyłączniki zamontowane na głównych rozdzielnicach (każdego typu) umieszczone zostaną w taki sposób, aby minimalna odległość wyłącznika od poziomu posadzki wynosiła 900 mm. Wyłącznik główny p.poż. (WG/p.poż.) zainstalowany w rozdzielnicy głównej RST sterowany będzie „przyciskiem” usytuowanym przy głównym wejściu do dyspozytorni.

### **Wyłączniki pomocnicze**

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

### **Przewody**

Wymagania ogólne

Wszystkie instalacje elektryczne wykonać przewodami spełniającymi wymogi odpowiednich Norm Polskich.

Głębokości ułożenia kabli w ziemi:

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

Grupowanie przewodów zgodnie z Normą. Prowadzenie przewodów w terenie otwartym, zgodnie z Normą. Długość każdego kabla i przewodu dobrać tak aby każdy kabel i przewód mógł być położony w całości, bez konieczności stosowania łączników. Zabrania się stosowania łączników (muf kablowych) na przewodach kablowych bez wyraźnej zgody Inspektora nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia kopie certyfikatów testów kabli elektrycznych przeprowadzonych przez Producenta.

#### Kable niskiego napięcia

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

#### Drobne okablowanie

Drobne okablowanie do zasilania: instalacji oświetlenia, gniazd wtyczkowych, instalacji wentylacyjnej, itp. wykonać przewodami należącymi do grupy 600/1000V. Minimalny przekrój przewodu 1,5 mm<sup>2</sup>. W przypadku kabli prowadzonych pod ziemią, należy zastosować osłony kablowe z rur PEHD/ „AROT”, DVK i KR.

#### Okablowania przyrządów i urządzeń sterujących

Okablowanie przyrządów i urządzeń sterujących zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Instalacje prowadzić w korytkach kablowych, listwach instalacyjnych lub rurkach osłonowych. Zastosować kable wykonane zgodnie z VDE i IEC (IEC 227). Każdy przewód powinien posiadać własne żyły jednakowo oznakowane na całej ich długości poprzez powtarzające się nadruki cyfr lub litery. Każdy punkt zakończenia żył należy oznaczyć poprzez stosowanie przyjętych oznaczeń nanoszonych przez wytłaczanie. W miejscach wzajemnych połączeń przewodów, gdzie zmiana numeracji kabli jest nieunikniona, na każdym przewodzie należy zastosować podwójną numerację. Każdą zmianę numeracji przewodów należy nanieść na schematy instalacyjne urządzenia, w którym taką zmianę wprowadzono. Tam, gdzie proponuje się zastosowanie wspólnej skrzynki zaciskowej do połączenia przewodów sterujących i przewodów zasilających należy stosować podwójne łączówki z dociskiem.

Przewody wchodzące oznaczyć przez wytłoczenie numerów identyfikacyjnych zgodnie

z systemem naniesionym na schematach instalacyjnych przewodów. Przed rozpoczęciem instalacji skrzynek zaciskowych, Wykonawca zapozna Inspektora nadzoru ze wszystkimi szczegółami nt. ich budowy i przedstawi propozycje ich zamontowania. Prace instalacyjne zostaną rozpoczęte pod warunkiem wydania pisemnej zgody, podpisanej przez Inspektora nadzoru.

Przewody prowadzone pod ziemią, należy układać w osłonach kablowych z rur PEHD / „AROT”, DVK i KR.

#### Wykonanie okablowania instalacji

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

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

Przyłączenie przewodów elektroenergetycznych do rozdzielnic i innych urządzeń wykonać przy zachowaniu odpowiedniej kolejności faz, ich numeracji i zgodności oznaczeń kolorem w całym układzie. Żyły przewodów niskiego napięcia izolowane PVC lub XLPE będą opatrzone identyfikacją zgodnie z poniższą tabelą:

No.1	Faza	- L1
No.2	Faza	- L2
No.3	Faza	- L3

Neutralny N - niebieski lub N

ochronny PE - zielony z żółtym

Przewody z jedną żyłą zasilającą będą posiadały żyły oznaczone w następujący sposób:

Faza - Brązowy

Neutralny N - Niebieski

Ochronny PE - zielony z żółtym

Wszystkie żyły kablowe należy zakończyć odpowiednimi miedzianymi lub mosiężnymi końcówkami kablowymi. Ich montaż odbywać się będzie przy użyciu odpowiedniej praski zaciskowej. W żadnym wypadku nie dopuszcza się stosowania prasek ręcznych. Wszystkie przewody dostarczone na plac budowy nawinięte na bębny powinny być opatrzone informacją nt. producenta, rozmiarów przewodów, długości i rodzaju izolacji. Przed montażem, przewody muszą zostać okazane Inspektorowi nadzoru do skontrolowania. Zabrania się łączenia przewodów na odcinkach prostych z wyjątkiem sytuacji, gdy długość trasy przewodu przewyższa maksymalną długość przewodu nawiniętego na bęben. O takim przypadku należy powiadomić Inspektora Nadzoru. Osłonę PVC z przewodu np. w miejscu jego zakończenia należy zdejmować na wymaganą minimalną długość. Odsłonięty odcinek przewodu lub osłony zbrojonej należy owinać taśmą przylepną z PVC lub zabezpieczony tuleją z PVC. Oba zakończenia przewodów niskiego napięcia, gdy są one jeszcze nawinięte na bęben, zabezpieczyć przed wilgocią. Po odcięciu odcinka przewodu nawiniętego na bęben, końcówka kabla na bębnie musi zostać niezwłocznie uszczelniona. Gdy dany przewód został odcięty i ułożony, jego końcówki należy ostatecznie zamocować lub właściwie uszczelnić. Wszystkie przewody powinny być odwijane ze szczytu bębna, zaś bęben należy ustawić i zamocować w pozycji umożliwiającej łatwe odwijanie kabla. Gdy zajdzie potrzeba odwinięcia odcinka kabla o znacznej długości, należy użyć rolek lub płóz pomocniczych. Przebieg przewodów będzie zgodny z przebiegiem przedstawionym na rysunkach załączonych do Specyfikacji. Ostateczny przebieg przewodów należy ustalić z Inspektorem nadzoru przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Wykopy pod przewody elektryczne

Prowadzenie wykopów pod przewody elektryczne i ich zasypywanie wraz z wykonywaniem przepustów pod drogami i innymi przewodami, może stanowić część prac zleconych wykonawcy



robót budowlanych ziemnych. W takim wypadku Wykonawca robót elektrycznych będzie współpracował z wykonawcą robót ziemnych. Przewody elektryczne zostaną ułożone zgodnie z następującymi wymogami:

- głębokość ułożenia przewodów należy ustalić na podstawie projektowanego poziomu terenu, o ile Inspektor nadzoru nie zarządzi inaczej. Przed ułożeniem przewodów, Wykonawca dokona oględzin wykopów i upewni się, że dno każdego wykopu jest wyrównane i pozbawione ostrych fragmentów skał i kamieni.
- wszystkie kable niskiego napięcia należy ułożyć na całej długości w rurach ochronnych „AROT”, DVK i KR w ziemi, przewody należy ułożyć we właściwych odstępach i luźno, w lekkim "zygzaku", co pozwoli uniknąć naprężeń powstających podczas zasypywania i zagęszczania wykopu.
- przed obsypywaniem i zasypywaniem wykopu, należy dokonać oględzin przewodów, które zostaną przeprowadzone ponownie po ułożeniu obsypki.

Ułożone na dnie wykopu przewody (w osłonie z rur PEHD) zasypać warstwą ziemi rodzimej o grubości co najmniej 25cm, a następnie przykryć folią igielitową o grubości 0,5mm i szerokości 20 cm w trwałym kolorze niebieskim. Rów zasypać ziemią ubijając ją warstwami. Jeżeli wykonanie robót ziemnych należy do innego wykonawcy to Wykonawca robót elektrycznych upewni się, że w trakcie zasypywania wykopów, wszystkie większe kamienie i skały zostały usunięte z warstwy zasypowej. Przed zasypywaniem kabli dokonać inwentaryzacji geodezyjnej.

#### Montaż korytek kabli elektrycznych

Montaż wykonać z uwzględnieniem:

- Normy: Roboty maszynowe przy układaniu korytek kabli (EN 60204-1) i instalacje budowlane (IEC 364).
- Omijanie istniejących rurociągów lub rurociągów przewidzianych pod przyszłą rozbudowę.
- Omijanie przestrzeni potrzebnej do obsługi urządzeń, rurociągów, itp.
- Unikanie stosowania niepotrzebnie długich przebiegów kabli.
- Korytka ułożone na możliwie najwyższym poziomie, zaopatrzone w uchwyty do podwieszania instalacji.

Montaż korytek w pozycji pionowej.

Używać korytek kablowych ze stali węglowej ocynkowanej o wysokiej wytrzymałości. Korytka mocować zgodnie z zaleceniami producenta. Podpory mocujące korytka wykonane ze stali węglowej ocynkowanej o wysokiej wytrzymałości. Będą zamocowane w maksymalnych odstępach 1200 mm. Typ stosowanych mocowań uzależnić od obciążenia korytek. Kształtki kierunkowe, trójniki i łączniki – standardowe. Minimalny wewnętrzny promień wygięcia wyniesie 300 mm. W korytkach przewody układać płasko obok siebie. Każde korytko powinno posiadać 20% zapas miejsca. Wszystkie przewody osadzić i przymocować zaciskami w jednakowym ułożeniu na całej ich długości. Przewody na korytkach pionowych mocować w minimalnych odstępach 600 mm. Odstępy pomiędzy mocowaniami przewodów na korytkach poziomych dobrać zostaną tak, aby zapewnione było pewne i bezpieczne mocowanie przewodów. Szczególną uwagę należy zwrócić przy instalowaniu korytek pionowych.

## Instalacje w budynkach

### Prace budowlane

Wykonawca zaznaczy wszystkie otwory i bruzdy przewidziane do położenia instalacji i ponosi odpowiedzialność za poprawne rozmieszczenie wszystkich mocowań. Obowiązkiem Wykonawcy będzie wykonanie otworów w ścianie betonowej lub ceglanej, osadzenie w nich mocowań i zacementowanie otworów. Wykonawca dokona wszelkich prac niezbędnych do położenia instalacji elektrycznej, tzn. wycięcie bruzd ściennych, kanałów podłogowych, itp. Roboty te prowadzone będą na różnych etapach tak, aby zachowana była ciągłość prac budowlanych. W każdym przypadku Wykonawca wykona w ścianach, sufitach i podłogach przewierthy oraz je zaślepi a także zapewni dodatkowe mocowania przewodów, kabli, itp.

### Rury kablowe

Rury kablowe wykonane zostaną ze sztywnego PVC lub rur stalowych rur obustronnie ocynkowanych, z gwintem metrycznym z możliwością podłączenia przewodów elastycznych i łączników. Wszystkie rury kablowe ze sztywnej stali będą przykręcane także (od wewnątrz i na zewnątrz). We wszystkich budynkach technicznych, rury kablowe zostaną przymocowane do powierzchni ścian - ułożone na tynku.

Wszystkie rury kablowe należy odpowiednio dopasować i ułożyć względem instalacji

wentylacyjnej i kanalizacyjnej. O ile będzie to możliwe, zamiany kierunków rur, wykonać z tych samych elementów, z jakich wykonane są odcinki proste rur. Nie należy stosować puszek połączeniowych uniemożliwiających dostęp do przewodów. Przed wciągnięciem przewodów należy udrożnić rury kablone. W miejscach zmiany kierunku, przewody kablone mocować w odstępach 250 mm, po obu stronach zmiany kierunku. W przypadku rur kablonych podziemnych, pomiędzy studniami kablowymi wykonać wyłącznie proste odcinki rur kablonych. Końcówki rur kablonych ułożonych w szalunkach, przed ich zalaniem betonem, należy czasowo uszczelnić. Mocowanie rur kablonych do ścian budynków wykonać przy pomocy odpowiednich uchwytów przykręcanych na śruby. Elementy do mocowania rur ułożonych w podłodze należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

#### Rury kablone elastyczne

Elastyczne rury kablone, wykonane z PVC, PVC powlekane powłoką metaliczną lub z taśmy stalowej (rury Peschla) należy zastosować w miejscach zakończeń rur kablonych wymagających niesztynnych połączeń. Każdy elastyczny łącznik kablowy powinien się składać z elastycznej rury kablonej o minimalnej długości 400 mm.

#### Włączniki oświetlenia

Wewnątrz budynków instalować wyłączniki o IP 44. Włączniki oświetlenia montowane na zewnątrz obiektów muszą posiadać obudowy o minimalnym standardzie IP54. Włączniki te będą posiadały wejście od tyłu umożliwiające podłączenie przewodów kablonych ukrytych w ścianach. Włączniki wbudowane w ścianę muszą spełniać wymagania Polskich Norm. Należy zwrócić szczególną uwagę, czy włączniki zostały właściwie osadzone w pozycji pionowej oraz czy włączniki przeznaczone do wbudowania w ścianę zostały umieszczone w płaszczyźnie ściany tak, aby obudowa włącznika oparła się na jego puszcze elektrycznej.

#### Oświetlenie

W remontowanym obiekcie jest zaprojektowane oświetlenie zewnętrzne i wewnętrzne. System oświetlenia należy wyposażać we wszelkie niezbędne podpory, zawieszania, uchwyty mocujące, słupy itp. Do oświetlenia zewnętrznego stosować należy oprawy uznanych producentów. Do

oświetlenia wejść do budynków zastosować oprawy żarowe w obudowach przystosowanych do warunków zewnętrznych. Pozostałe obiekty technologiczne i budynki powinny posiadać oświetlenie jarzeniowe. Wykonawca dostarczy i zamontuje wszystkie lampy oświetleniowe przewidziane w całej instalacji i będzie odpowiedzialny za wymianę wszystkich przepalonych żarówek i lamp przez cały czas trwania robót montażowych aż do momentu ostatecznego odbioru instalacji dokonanego przez Inspektora nadzoru. Montaż instalacji oświetleniowej i elementów oświetlenia musi zostać zatwierdzony przez Inspektora nadzoru

## Gniazda elektryczne

Gniazdko elektryczne wtyczkowe przeznaczone do montażu w obiektach technologicznych muszą spełniać wymogi obowiązujących Norm Polskich i pochodzić od znanego producenta. Obudowy gniazd powinny być wykonane z materiału termoplastycznego stosowanego w instalacjach przemysłowych i biurowych. Gniazdko elektryczne napięcia 230V AC będą 2 biegunowe z bolcem ochronnym i o klasie ochrony obudowy dla instalacji przemysłowych IP 54. Gniazdko przewodów pod napięciem 400 V posiadać będą wyłączniki z blokadą mechaniczną, 32 A, 3 biegunowe + N + PE, klasa ochrony obudowy I P 54. Ilość i lokalizację gniazd wtyczkowych należy uzgodnić przed montażem z Inspektorem nadzoru.

## UZIEMIENIE

### Uziemienie ochronne -wymagania ogólne

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

### Układ uziemienia

Każdy system uziemienia części systemu zasilania lub instalacji w budynkach, do których



przyłączone zostaną przewody uziemiające, przewody do masy, połączenia uziemień, zaciski PE tablic rozdzielczych, uziemienia konstrukcji ram, itp. zostanie wyposażony w przyłączeniową szyną wyrównawczą, uziemiającą. Należy zapewnić dostęp do połączeń w celu przeprowadzenia prób układu. Długość szyny będzie przystosowana do przyłączenia wszystkich przewodów uziemiających. Należy zwrócić szczególną uwagę na to aby cały system uziemienia nie był w jakimkolwiek miejscu przerwany. Systemy uziemienia zostaną wykonane zgodnie z wymogami Norm Polskich. Zabezpieczenie układu uziemienia

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

#### Instalacja przepięciowa

Pierwszy stopień i drugi stopień ochrony przepięciowej obiektu wykonać ochronnikami przepięć w rozdzielnicach RST. Odbiory wymagające trzeciego stopnia ochrony odgromowej należy wyposażyć miejscowo w trzeci stopień ochrony.

#### Tabliczki informacyjne

Wszystkie tabliczki wewnętrzne i zewnętrzne wykonać grawerowane plastikiem wielowarstwowym. Każdą tablicę rozdzielczą, panel kontrolny, drzwi, itp., wyposażyć w tabliczkę informacyjną. Każda wewnętrzna część musi być oznakowana, a każdy bezpiecznik oznakowany tabliczką, na której będzie typ bezpiecznika i dopuszczalna przez bezpiecznik moc. Pomieszczenia z otwartymi drzwiami, w których jest dostęp do części pod napięciem, należy oznaczyć tablicą „UWAGA! POD NAPIĘCIEM” - czarne litery na żółtym tle.

#### KONTROLA OBSŁUGI PRACY SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO.

Aby zapobiec nieporozumieniom w obsłudze urządzeń elektrycznych prowadzących do wypadków i zniszczeń należy przeprowadzić następujące procedury pod kontrolą starszej osoby upoważnionej, którego upoważnienie w tym przypadku jest nieograniczone. Majster - oznaczać będzie osobę wyznaczoną na piśmie przez Inżyniera, odpowiedzialną za administrowanie procedurą "Pozwolenia na Pracę" (Permit to Work), która będzie instruowała osoby upoważnione,

jak wykonywać prace, których ta regulacja dotyczy.

## OSOBA UPOWAŻNIONA

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

## OSOBA ODPOWIEDZIALNA

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

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

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

### **4.9.4.5. Próby i testy**

#### URZĄDZENIA NISKIEGO NAPIĘCIA

Wyłączniki niskiego napięcia muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z normami dla niskiego

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

#### ELEKTRYCZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE I MIERNIKI.

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

#### TESTOWANIE KABLI PODCZAS INSTALACJI.

Podczas instalacji, Inspektor nadzoru dokona inspekcji prac aby sprawdzić, czy jakość wykonania jest zgodna ze Specyfikacją i spełnia jego oczekiwania. W przypadku gdyby jakaś część instalacji kablowej nie spełnia tych wymagań, Wykonawca zostanie o tym natychmiast poinformowany i będzie zobligowany do spełnienia wymogów Inspektora nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do:

- Poinformowania Inspektora nadzoru wcześniej o zamiarze przeprowadzenia testu okablowania oraz będzie odpowiedzialny za łączność z innymi wykonawcami, których przewody mogą być zniszczone w celu dopilnowania, aby wszystkie zainteresowane strony były świadome o zbliżających się testach, ażeby zapewnić bezpieczeństwo personelu i że izolacja sprzętu jest już zakończona. Wszelkie dodatkowe zaizolowanie potrzebne do przeprowadzenia testu okablowania zapewni Wykonawca odpowiedzialny za sprzęt. Wszystkie testy będą przeprowadzone przez Wykonawcę ale będą nadzorowane przez Inspektora nadzoru.
- Przeprowadzenia pomiaru izolacji urządzeń oraz przeprowadzenie w obecności Inspektora nadzoru następujących testów na wszystkich kablach pomiędzy żyłami, pomiędzy żyłami a powłoką, pomiędzy żyłami a opancerzeniem.

## KABLE NISKIEGO NAPIĘCIA

Dla kabli niskiego napięcia przeprowadzić próbę napięciową napięciem probierczym o wielkości zgodnej z normą dla jego napięcia znamionowego. Testy należy przeprowadzić dla każdego ważnego urządzenia, przy użyciu miernika rezystancji uziemienia i miernika izolacji. Jeżeli jakiś element nie przejdzie pozytywnie testu, test wadliwego elementu zostanie powtórzony w rozsądnym czasie, z tymi samymi kryteriami i w takich samych warunkach. Należy sporządzić protokoły o przeprowadzeniu wszystkich prób, dające pełen opis i wszystkie szczegóły każdej przeprowadzanej próby.

## WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

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

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonanej instalacji elektrycznej z dokumentacją techniczną oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz z wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności zadziałania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodność oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.



W trakcie odbioru instalacji elektrycznej należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy wraz z umową na dostawę energii i z technicznymi warunkami przyłączenia,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz z ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej,
- sprawdzić ważność umowy o dostarczenie energii elektrycznej,
- zamontować liczniki w miejscu do tego przeznaczonym.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne.

Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną należy uznać przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

#### **4.9.4.6. NORMY**

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

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

Wszystkie szczegółowe wymagania zawarte w normach PN będą miały pierwszeństwo nad normami EN lub IEC oraz nad innymi normami. Całe zastosowane wyposażenie elektryczne musi posiadać aprobaty i dopuszczenia polskich instytucji certyfikujących.

## II CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### 5. Część informacyjna

#### 5.1. Dokumenty Zamawiającego potwierdzające zgodność zamierzenia z wymogami przepisów

Zamawiający jest w trakcie procedury uzyskiwania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego dla przedmiotowego Zamówienia.

Na potrzeby przedmiotowego zamówienia, Wykonawca uzyska decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

#### 5.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

##### 5.2.1. Oczyszczalnia ścieków

Inwestor posiada z tytułu własności prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

#### 5.3. Wymagania prawne

Inwestycje realizować zgodnie z przepisami prawa w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, Zmiany: Dz. U. z 2006 r. Nr 170, poz. 1217, Dz.U. z 2007 r. Nr 88 poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229, tekst jednolity Dz. U. Nr 239 poz. 2019 z 2005 r, zmiany: Dz. U. Nr 267, poz. 2255 z 2005 r. Nr 170, poz. 1217 z 2006 r, Nr 227, poz. 1658 z 2006 r, Nr 21, poz. 125 z 2007 r, Nr 64, poz. 427 z 2007 r, Nr 75, poz. 493 z 2007 r, Nr 88, poz. 587 z 2007 r, Nr 147, poz. 1033 z 2007 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz. U. Nr 195, poz. 2011),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. Nr 120, poz. 1127, zmiany: Dz. U. Nr 242 poz. 2421 z 2004 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25, poz. 133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690, Zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U. Nr 97, poz. 1055),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 151, poz. 987),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 33, poz. 144, Zmiany: Dz. U. z 1997 r. Nr 96, poz. 591 oraz z 2000 r. Nr 100, poz. 1082),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych. (Tekst jednolity: Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115, Zmiany: Dz. U. z 2007 r. Nr 23, poz. 136),
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. (Dz. U. Nr 72, poz. 747, Zmiany: Dz. U. z 2007 r. Nr 147, poz. 1033),



- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz. U. Nr 136, poz. 964),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627, tekst jednolity: Dz. U. Nr 129, poz.902 z 2006 r., Zmiany: Dz. U. Nr 169, poz. 1199 z 2006 r., Dz. U. Nr 170, poz. 1217 z 2006r, Dz. U. Nr 249, poz. 1832 z 2006 r. Dz. U. Nr 21, poz. 124 z 2007 r; Dz. U. Nr 75, poz.493 z 2007 r., Dz. U. Nr 88, poz. 587 z 2007 r., Dz. U. Nr 124, poz. 859 z 2007 r., Dz. U. Nr 147, poz. 1033 z 2007 r., M.P. Nr 71, poz. 714 z 2006 r.; M. P. Nr 73, poz. 734 z 2006 r.),
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

#### **5.4. Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót budowlanych**

W załączeniu:

1. Plan wymiany urządzeń na czynnym obiekcie
2. Plan sytuacyjny terenu oczyszczalni

#### **6. PLAN WYMIANY URZĄDZEŃ NA CZYNNYM OBIEKCIE**

Ze względu na konieczność utrzymania ciągłości pracy oczyszczalni ścieków podczas realizacji Inwestycji, należy przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia plan prowadzenia prac z uwzględnieniem robót związanych z tymczasowym funkcjonowaniem urządzeń oczyszczalni oraz na etapie ofertowania przewidzieć koszty tych robót .

Opracował:  
mgr inż. Adam Papaj